



# NEOSYS HYDROLEAN - MWC

Enfriadoras condensadas por aire o por agua

Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento





# ENFRIADORAS CONDENSADAS POR AIRE O POR AGUA Y UNIDADES SPLIT

## MANUAL DE INSTALACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO

**Ref.:** CHILLER-IOM-2021.06-ES

Este manual se aplica a las siguientes versiones de enfriadoras:

Gama NEOSYS: NAC-NAH

Gama HYDROLEAN: SWC-SWH-SWR

Gama MWC: MWC-MRC

**LAS INSPECCIONES Y LAS ACTUACIONES SEGÚN LA DIRECTIVA DE EQUIPOS A PRESIÓN, DEBEN CUMPLIR CON LOS REGLAMENTOS LOCALES DEL LUGAR DE INSTALACIÓN DE LA UNIDAD.**

Consulte las normativas locales antes de la instalación sobre puesta en servicio, monitorización, control periódico y recalificaciones.

Nuestra empresa es miembro del Programa de Certificación Eurovent. Todas las enfriadoras LENNOX han sido probadas y evaluadas de acuerdo con dicho programa.



Nuestros productos cumplen con la normativa europea.



La información técnica y tecnológica que contiene este manual, incluidos todos los esquemas y las descripciones técnicas que se facilitan, son propiedad de LENNOX y no se deberán utilizar (excepto para el funcionamiento de este producto), reproducir, distribuir ni poner a disposición de terceros sin el consentimiento previo por escrito de LENNOX.

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1. DESCRIPCIÓN GENERAL .....	2
2. CÓDIGOS DE SEGURIDAD Y REGLAMENTACIONES .....	2
3. DESIGNACIÓN DE LA MÁQUINA .....	2
4. NORMATIVA DE SEGURIDAD .....	3
5. PRESOSTATO DE SEGURIDAD (GAMAS NEOSYS Y MWC) .....	3
6. CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTIVA EMC .....	4
7. VIDA ÚTIL DE LOS EQUIPOS .....	4
8. ELIMINACIÓN DE LOS EQUIPOS .....	4
<b>REGLAMENTO SOBRE GASES FLUORADOS .....</b>	<b>5</b>
<b>GARANTÍA .....</b>	<b>5</b>
<b>SEGURIDAD.....</b>	<b>6</b>
1. ETIQUETAS.....	7
<b>INSTALACIÓN .....</b>	<b>9</b>
1. TRANSPORTE - MANIPULACIÓN .....	9
2. IZADO DE LA UNIDAD .....	10
3. REQUISITOS DE COLOCACIÓN E INSTALACIÓN .....	11
4. CONEXIONES DE AGUA .....	13
5. CONEXIONES ELÉCTRICAS.....	20
6. NIVELES SONOROS .....	20
7. CONEXIÓN DE UNIDADES SPLIT .....	20
<b>REVISIONES PRELIMINARES .....</b>	<b>26</b>
1. LÍMITES.....	26
2. COMPROBACIONES Y RECOMENDACIONES SOBRE EL CIRCUITO FRIGORÍFICO .....	26
3. COMPROBACIONES DE LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA HIDRÁULICO (NEOSYS) .....	26
4. INSTALACIÓN DE COMPONENTES HIDRÁULICOS EXTERNOS (PARA HYDROLEAN Y MWC) .....	26
5. CONEXIONES HIDRÁULICAS Y OPCIONES (PARA HYDROLEAN Y MWC) .....	28
6. LISTA DE COMPROBACIÓN PREVIA AL ARRANQUE .....	29
7. CONFIGURACIÓN MAESTRO-ESCLAVO (2 UNIDADES O MÁS).....	30
8. PUESTA EN SERVICIO .....	30
<b>FUNCIONAMIENTO .....</b>	<b>31</b>
1. LÍMITES DE FUNCIONAMIENTO .....	31
2. CONTROL CLIMATIC.....	34
3. FUNCIONAMIENTO DE LA UNIDAD: CIRCUITO FRIGORÍFICO .....	35
4. FUNCIONAMIENTO DE LA UNIDAD: CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS Y DE CONTROL .....	37
5. OTRAS CARACTERÍSTICAS Y OPCIONES .....	41
<b>MANTENIMIENTO .....</b>	<b>42</b>
1. PLAN DE MANTENIMIENTO .....	42
2. LIMPIEZA DEL CONDENSADOR .....	45
3. DRENAJE DEL ACEITE DEL COMPRESOR.....	45
4. MANTENIMIENTO CORRECTIVO .....	46
5. IMPORTANTE .....	46
<b>LOCALIZACIÓN Y REPARACIÓN DE AVERÍAS .....</b>	<b>47</b>
1. LISTADO DE LOS PROBLEMAS MÁS COMUNES .....	47
2. DISPOSITIVOS DE CONTROL.....	51
3. COMPROBACIONES PERIÓDICAS: ENTORNO DE LA ENFRIADORA .....	52
4. INSPECCIONES RECOMENDADAS POR EL FABRICANTE .....	53
<b>LISTA DE COMPROBACIÓN .....</b>	<b>54</b>
<b>APÉNDICE .....</b>	<b>56</b>

1.	ESQUEMA GENERAL DEL CIRCUITO FRIGORÍFICO: NEOSYS SOLO FRÍO.....	57
2.	ESQUEMA GENERAL DEL CIRCUITO FRIGORÍFICO: NEOSYS SOLO FRÍO - CON OPCIÓN DE RECUPERACIÓN TOTAL DE CALOR .....	58
3.	ESQUEMA GENERAL DEL CIRCUITO FRIGORÍFICO: NEOSYS CON BOMBA DE CALOR .....	59
4.	ESQUEMA GENERAL DEL CIRCUITO FRIGORÍFICO: HYDROLEAN SOLO FRÍO .....	60
5.	ESQUEMA GENERAL DEL CIRCUITO FRIGORÍFICO: HYDROLEAN CON BOMBA DE CALOR .....	62
6.	ESQUEMA GENERAL DEL CIRCUITO FRIGORÍFICO: HYDROLEAN CON CONDENSADOR REMOTO.....	64
7.	ESQUEMA GENERAL DEL CIRCUITO FRIGORÍFICO: MWC.....	66
8.	ESQUEMA GENERAL DEL CIRCUITO FRIGORÍFICO: MRC .....	67
9.	PLANO MECÁNICO GENERAL: NAC/NAH .....	68
10.	PLANO MECÁNICO GENERAL DE HYDROLEAN .....	77
11.	PLANO MECÁNICO GENERAL DE MWC .....	80
12.	CAÍDAS DE PRESIÓN - NEOSYS.....	85
13.	CAÍDAS DE PRESIÓN - HYDROLEAN .....	87
14.	CAÍDAS DE PRESIÓN - MWC .....	89

**La versión original es la inglesa.  
Otras versiones son traducciones.**

## INTRODUCCIÓN

**Lea detenidamente este manual de funcionamiento antes de poner en marcha la unidad. Siga las instrucciones de manera exacta.** Es conveniente subrayar la importancia de la formación para el correcto manejo de la unidad. Consulte con LENNOX las opciones disponibles al respecto. Es importante guardar este manual siempre en el mismo lugar, cerca de la unidad.



### INSTRUCCIONES GENERALES IMPORTANTES

- Declaración de conformidad EU.
- Manual de funcionamiento del sistema de control.
- Manual de funcionamiento de la instalación
- Esquema eléctrico
- Diagrama de flujo de refrigerante
- Los detalles de la unidad se indican en la placa de características.

Los datos publicados en este manual se basan en la información disponible más reciente y están sujetos a posteriores modificaciones. Nos reservamos el derecho a modificar en cualquier momento la construcción y/o diseño de nuestras enfriadoras sin previo aviso y sin obligación alguna de adaptar los suministros anteriores a dicha modificación.



**Solo un técnico debidamente capacitado y certificado podrá llevar a cabo los trabajos de mantenimiento de la enfriadora. La unidad presenta los siguientes riesgos:**

- Riesgo de descarga eléctrica
- Riesgo de lesiones causadas por piezas giratorias
- Riesgo de lesiones causadas por bordes afilados y por el peso del equipo
- Riesgo de lesiones causadas por gas a alta presión
- Riesgo de lesiones causadas por altas y bajas temperaturas de los componentes

**Esta unidad deberá instalarse según la normativa y los reglamentos de seguridad locales y únicamente podrá utilizarse en áreas bien ventiladas.**

**Las inspecciones y los actuaciones de los equipos a presión deben cumplir con los reglamentos locales del lugar de instalación de la unidad.**

### 1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Esta gama de unidades esta disponible tanto en versiones solo frío como bomba de calor.

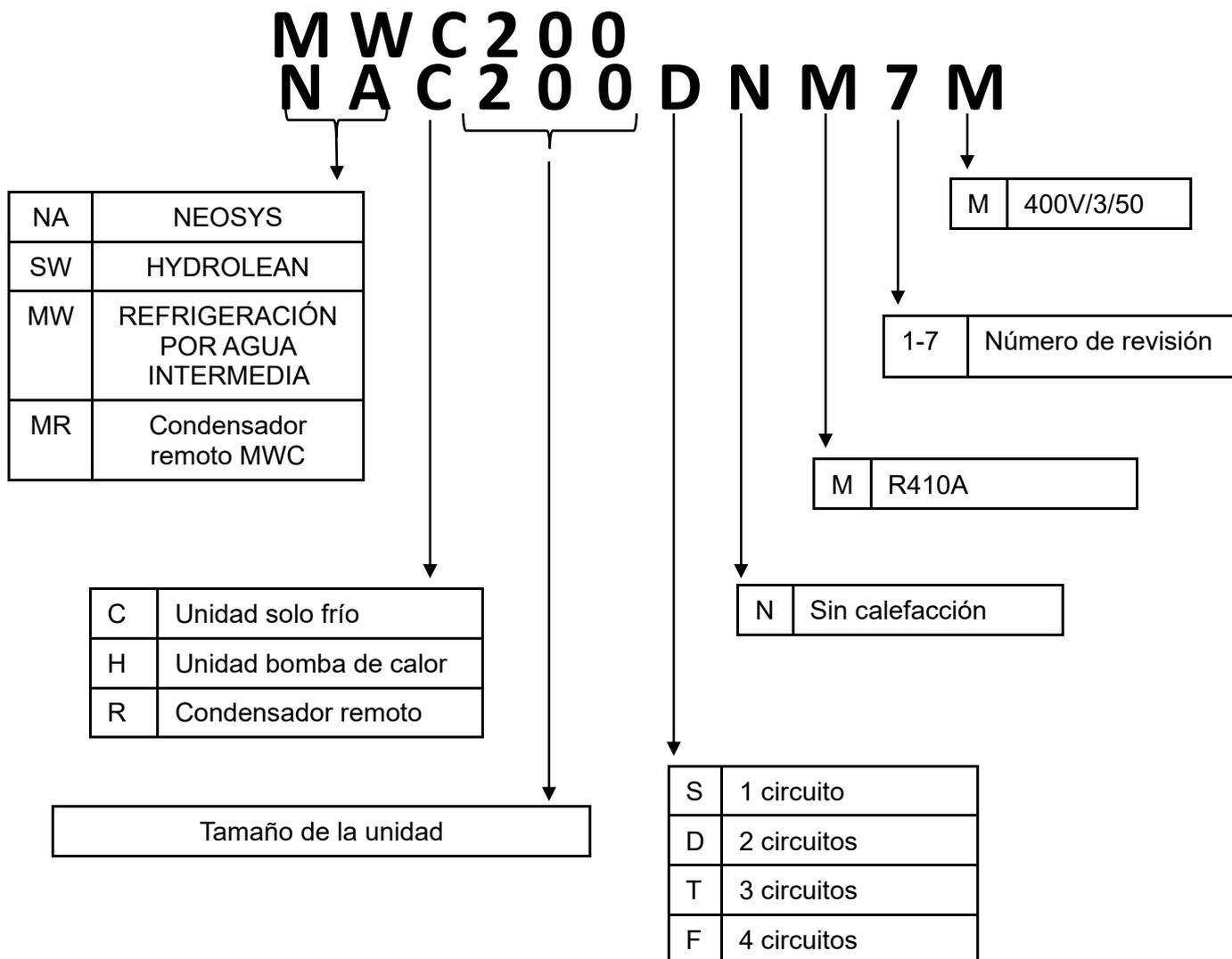
### 2. CÓDIGOS DE SEGURIDAD Y REGLAMENTACIONES

La unidad está diseñada para instalarse solo en exteriores. Deberá instalarse según la normativa y los reglamentos de seguridad locales y únicamente podrá utilizarse en áreas bien ventiladas.

Lea atentamente las instrucciones del fabricante antes de poner en funcionamiento esta unidad.

Las inspecciones y los actuaciones de los equipos a presión deben cumplir con los reglamentos locales del lugar de instalación de la unidad.

### 3. DESIGNACIÓN DE LA MÁQUINA



## 4. NORMATIVA DE SEGURIDAD

Las enfriadoras cumplen las siguientes normativas de seguridad y se suministran con marcado CE si es aplicable (para más información, consulte la declaración UE).

- |   |                |                 |                |
|---|----------------|-----------------|----------------|
| • 2014/68/UE Directiva de equipos a presión   |                |                 |                |
| ○ EN-378-2016   | - 2011/65/UE   | (2015/863/UE)   | Directiva RoHS |
| • 2006/42/CE “ Directiva de maquinaria ”  |                |                 |                |
| (Directiva 2014/35/UE relativa a los equipos eléctricos de baja tensión tenidos en cuenta en la directiva de maquinaria según el Anexo 1 § 1.5.1) | - 2012/19/UE   | WEEE            |                |
| ○ EN-60204-1  |                |                 |                |
| • 2014/30/UE “Directiva EMC”  | - CE 1005/2009 |                 |                |
| ○ EN-61000-6-1/-2/-3/-4   |                |                 |                |
| • 2014/53/UE Directive RED (si option cloud)  | - CE 1907/2006 | Directiva REACH |                |
| • UE 517/2014 Gases fluorados   |                |                 |                |
| • 2009/125/CE Ecodiseño   |                |                 |                |
| ○ UE 813/2013 – 2016/2281 – 2015/1095 Chiller   |                |                 |                |

## 5. PRESOSTATO DE SEGURIDAD (gamas NEOSYS y MWC)

Este equipo está protegido con un presostato de seguridad calibrado a 42 bar. No supere esta presión de funcionamiento.

### AVISO IMPORTANTE

**Todo trabajo realizado en la unidad deberá llevarlo a cabo personal debidamente autorizado y cualificado.**

El incumplimiento de las siguientes instrucciones puede ocasionar lesiones o graves accidentes.

#### Trabajos realizados en la unidad:

Para realizar los análisis de riesgo de nuestras máquinas, se tiene en cuenta el funcionamiento en un entorno normal con aire no contaminado. Si se va a usar en alguna aplicación concreta (cocina, industria...), consulte al representante de ventas más cercano.

- La unidad se aislará de la alimentación eléctrica desconectando y bloqueando el interruptor general.
- Los trabajadores deberán usar el equipo de protección individual que corresponda (casco, guantes, gafas, etc.).

#### Trabajos en el sistema eléctrico:

- La manipulación de los componentes eléctricos se debe realizar con la alimentación desconectada (consulte a continuación) por empleados autorizados y cualificados.

## 6. CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTIVA EMC

### ADVERTENCIA:

Este equipo es de "Clase A" según la Directiva de compatibilidad electromagnética (EMC). En un entorno industrial, este dispositivo puede crear ruido eléctrico. En este caso, se pedirá al propietario que tome las medidas adecuadas

Las unidades Neosys cumplen las siguientes normas medioambientales:

- EN 61000-6-4: Emisiones en entornos industriales
- EN 61000-6-2: Inmunidad en entornos industriales

Las unidades Neosys cumplen las normas medioambientales más rigurosas si se elige la opción filtro EMC para clase B o máquina MS (sin inverter):

- EN 61000-6-3: Emisiones en entornos residenciales, comerciales y de industria ligera.
- EN 61000-6-2: Inmunidad en entornos industriales

Esto se aplica a todas las máquinas instaladas con una intensidad nominal inferior a <math>75\text{ A}</math>:

- La tasa de cortocircuito  $R_{sce}=33$  se define en la norma EN61000-3-12 en relación con la lectura de armónicos en la red de suministro. Los aparatos que cumplen con los límites actuales de armónicos equivalente a  $R_{sce}=33$  se pueden conectar en cualquier punto de conexión del sistema de alimentación principal.
- La impedancia máxima permitida del sistema de alimentación principal  $Z_{max}=0,051\ \Omega$  se define por la norma EN 61000-3-11 en relación con las lecturas de variación de tensión, fluctuación y parpadeo. La conexión a la alimentación es una conexión condicional sujeta al acuerdo preliminar con la compañía suministradora local.

Las diferencias entre las distintas máquinas están relacionadas con la potencia de los compresores y los opcionales asociados a estas. Las emisiones conducidas o radiadas, no implican modificaciones de los resultados obtenidos.

### Trabajos en los circuitos frigoríficos:

- El control de la presión, el drenaje y el llenado del sistema bajo presión se llevarán a cabo utilizando las conexiones proporcionadas para tal fin y siempre con el equipo adecuado.
- Para evitar el riesgo de explosión debido al rociado de refrigerante y aceite, el circuito correspondiente se vaciará hasta presión cero antes de desmontar o liberar cualquier componente del circuito frigorífico.
- Existe un riesgo residual de acumulación de presión al desgasificar el aceite o calentar los intercambiadores una vez purgado el circuito. Deberá mantenerse la presión cero venteadando la conexión de purga a la atmósfera por el lado de baja presión.
- Las soldaduras deberá realizarlas un soldador cualificado y deberán cumplir la norma EN1044 (30 % de plata como mínimo).

### Sustitución de componentes:

- Para mantener la conformidad con la marca CE, la sustitución de los componentes se debe llevar a cabo con piezas de repuesto o piezas aprobadas por LENNOX.
- Solo se utilizará el refrigerante que indique la placa de identificación del fabricante.

### PRECAUCIÓN:

**En caso de incendio, los circuitos frigoríficos pueden provocar una explosión y esparcir aceite y gas refrigerante.**

## 7. VIDA ÚTIL DE LOS EQUIPOS

El sistema de refrigerante se ha diseñado para una vida útil no inferior a 10 años si se respetan estrictamente la seguridad y el mantenimiento. La vida útil de los equipos puede renovarse si el certificado de inspección periódica es validado por el organismo competente. (organismo autorizado o DREAL en Francia).

## 8. ELIMINACIÓN DE LOS EQUIPOS

La eliminación de los equipos y la recuperación de aceite y refrigerante debe realizarlos personal cualificado siguiendo las recomendaciones de la norma NF EN 378.

Todos los elementos del sistema de refrigeración, como el refrigerante, aceite, anticongelante, filtros, deshidratadores y materiales de aislamiento deben recuperarse, reutilizarse y/o eliminarse de manera correcta (véase NF EN 378 parte 4). No puede liberarse ningún material al medio ambiente.

## REGLAMENTO SOBRE GASES FLUORADOS

LÉASE LA HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL REFRIGERANTE ANTES DE CUALQUIER INSTALACIÓN O INTERVENCIÓN EN LA MÁQUINA.

Los operarios de equipos frigoríficos deben cumplir con las obligaciones que se definen en:

- Reglamento sobre gases fluorados de efecto invernadero (F gas)
- Reglamento sobre sustancias que agotan la capa de ozono

	<p>El incumplimiento de estos requisitos se considera una infracción y puede suponer la imposición de sanciones financieras.</p> <p>Además, en caso de detectarse un problema es obligatorio demostrar a la compañía aseguradora que el equipo cumple con el Reglamento sobre gases fluorados.</p>
---	--

## GARANTÍA

La garantía de las enfriadoras está sujeta a las definiciones de garantía acordadas en el pedido.

Se espera que el diseño y la instalación de la unidad se destinen a un uso apropiado.

La garantía será nula y sin efecto si:

- El servicio y el mantenimiento no se ejecutan según la normativa, las reparaciones no las realizan empleados de LENNOX o se llevan a cabo sin la autorización previa por escrito de LENNOX.
- Se realizan modificaciones en el equipo sin la autorización previa por escrito de LENNOX.
- Se modifican los parámetros y las protecciones sin la autorización previa por escrito de LENNOX.
- Se utilizan refrigerantes o lubricantes no originales o distintos a los prescritos.
- El equipo no se ha instalado y/o conectado según las instrucciones de instalación.
- El equipo se ha utilizado de forma indebida, incorrecta, negligente o contraria a su naturaleza y/o finalidad.
- No se ha instalado un dispositivo de protección de flujo.
- Las hojas de mantenimiento de la unidad no están disponibles o cumplimentadas.

En estas circunstancias eximirán a LENNOX de las reclamaciones de responsabilidad del producto por parte de terceros.

En caso de reclamación en garantía, se deberá indicar el número de serie del equipo y el número de pedido de LENNOX.

La información técnica y tecnológica que contiene este manual, incluidos todos los esquemas y las descripciones técnicas que se facilitan, son propiedad de Lennox y no se deberán utilizar (excepto para el funcionamiento de este producto), reproducir, distribuir ni poner a disposición de terceros sin el consentimiento previo por escrito de Lennox.

La información y las especificaciones técnicas de este manual deben utilizarse únicamente como referencia. El fabricante se reserva el derecho de modificar dicha información sin previo aviso y no estará obligado a modificar ningún equipo que ya haya sido vendido.

## SEGURIDAD

**La información en materia de seguridad que se incluye en el presente manual pretende servir como guía para un manejo seguro de la instalación. LENNOX no garantiza que dicha información sea completa y, por tanto, no puede asumir responsabilidad alguna sobre cualquier posible omisión.**

En las enfriadoras, el calor se transporta mediante un refrigerante a presión con variaciones de presión y temperatura. En el caso de las enfriadoras condensadas por aire, se han instalado ventiladores para disipar el calor a la atmósfera y se ha tenido muy en cuenta la protección del personal de operación y mantenimiento en el diseño de la enfriadora. Se han incorporado dispositivos de seguridad para evitar una presión excesiva en el sistema. Del mismo modo, se han instalado piezas de chapa metálica para evitar el contacto involuntario con tuberías (calientes). En las enfriadoras condensadas por aire, los ventiladores disponen de rejillas de protección y el panel de control eléctrico está totalmente aislado, a excepción de algunas piezas que funcionan con tensión segura (< 24 voltios). Los paneles de servicio solo pueden abrirse con herramientas.

El panel de control eléctrico está totalmente aislado, a excepción de algunas piezas que funcionan con tensión segura (< 50 voltios). Los paneles de servicio solo pueden abrirse con herramientas.

**A pesar de que las unidades disponen de dispositivos de seguridad y protección, se deberán extremar las precauciones al realizar trabajos en el equipo. Además, se deberán utilizar protecciones para los oídos cuando se trabaje con las enfriadoras o en sus proximidades. Los trabajos en los circuitos frigoríficos o en los equipos eléctricos solo deberán realizarlos personal autorizado.**

Es muy importante seguir las recomendaciones no exhaustivas que se muestran a continuación:

- No realice ningún trabajo sobre una unidad conectada.
- Cualquier manipulación (apertura o cierre) de las válvulas de cierre deberá realizarla un técnico cualificado y autorizado. Estas maniobras deberán realizarse siempre con la unidad apagada.
- No realice ningún trabajo sobre los componentes eléctricos hasta haber desconectado la alimentación principal de la unidad. Durante los trabajos de mantenimiento en la unidad, bloquee el interruptor de alimentación de la parte delantera del equipo en la posición abierto. Si se interrumpe el trabajo, compruebe el bloqueo antes de reanudar la actividad.
- **ADVERTENCIA:** El circuito de alimentación permanece energizado incluso con la unidad apagada, salvo que esté abierto el interruptor general de la unidad o circuito. Consulte el esquema de conexiones para más información.
- Algunas unidades pueden disponer de una alimentación independiente de 220 V. Consulte el esquema eléctrico para más información.
- Si se realizan trabajos de mantenimiento en los ventiladores (cambio de rejillas...), asegúrese de desconectar la alimentación para evitar el reinicio automático.
- Antes de abrir el circuito de refrigerante, compruebe la presión con los manómetros o sensores de presión.
- Nunca deje una unidad parada con las válvulas cerradas en la línea de líquido; podría quedar refrigerante atrapado y aumentaría la presión.
- El personal encargado deberá realizar el mantenimiento en las piezas de la instalación para evitar el deterioro del material y posibles daños a personas. Las averías y fugas deberán repararse inmediatamente. El técnico autorizado deberá responsabilizarse de reparar la avería de inmediato. Cada vez que se realice alguna reparación en la unidad, deberá comprobarse de nuevo el funcionamiento de los dispositivos de seguridad.
- Siga las directrices y recomendaciones que se incluyen en las normas de seguridad y maquinaria como EN378, ISO5149, etc.
- No utilice oxígeno para purgar las líneas o presurizar un equipo bajo ninguna circunstancia. El oxígeno reacciona de forma violenta en contacto con aceite, grasa u otras sustancias comunes.
- No sobrepase las presiones máximas de funcionamiento especificadas. Compruebe las presiones de prueba máximas permitidas para el lado superior e inferior consultando las instrucciones de este manual y las presiones que aparecen en la placa de características de la unidad.
- No utilice aire para las pruebas de fugas. Utilice únicamente refrigerante o nitrógeno seco.
- No desuelde o corte con soplete las líneas de refrigerante o cualquier componente del circuito frigorífico hasta que se haya extraído todo el refrigerante (líquido y vapor) de la enfriadora. Los restos de vapor deberán eliminarse con nitrógeno seco. El refrigerante produce gases tóxicos en contacto con una llama abierta.
  - No aspire el refrigerante.
  - Evite el contacto de líquido refrigerante con la piel o los ojos y utilice gafas de seguridad. En caso de entrar en contacto con la piel, lávese con agua y jabón. Si le entra líquido refrigerante en los ojos, lávese inmediatamente con abundante agua y acuda a un médico.

### 1. ETIQUETAS

La enfriadora puede estar marcada con las siguientes etiquetas de advertencia para alertar sobre los posibles riesgos (en la pieza correspondiente o cerca de la misma).

Altas temperaturas	Voltaje eléctrico	Piezas giratorias	Piezas afiladas
A2L: ligeramente inflamable	Desgaste del EPI (equipo de protección individual)	Advertencia Filtros de polvo inflamables	No andar
No amarrar	Advertencia: interruptor principal alimentado por la parte inferior	Certificación EUROVENT	Centro de gravedad
Protección con filtro de agua obligatoria	Protección con filtro colador obligatoria	Transporte de gas licuado no inflamable	Transporte de gas licuado inflamable
Apto para enviar documento	Información para leer	Las conexiones eléctricas se pueden aflojar durante el transporte. Compruébelas antes de la puesta en marcha.	
Marcado CMIM (Marruecos)	Marcado CE	Marcado CA (Reino Unido)	

Compruebe regularmente que las etiquetas de advertencia se encuentran en la posición correcta del equipo y sustitúyalas si fuera necesario.

Todas las unidades cumplen la Directiva de equipos a presión (PED).



## **Advertencia:**

1. Atención: Los elementos de seguridad de alta presión son esenciales para garantizar que el sistema permanezca dentro de los límites de funcionamiento admisibles. Antes de poner en funcionamiento la instalación, asegúrese de que todas las conexiones eléctricas sean las correctas en los elementos que se utilizan para aislar la alimentación eléctrica al compresor o compresores que protegen. Realice una prueba para garantizar que la alimentación eléctrica se aisle correctamente cuando el presostato alcance su valor de ajuste.
2. En caso de instalación en zonas sísmicas o donde puedan verse afectados por sucesos naturales violentos, como tormentas, tornados, inundaciones, maremotos, etc., el instalador y/u operario consultará las normas y regulaciones válidas para garantizar que se disponga de los dispositivos necesarios, porque nuestros equipos no se diseñan para su funcionamiento bajo las condiciones citadas sin precauciones previas.
3. Los equipos no se diseñan para resistir el fuego. Por lo tanto, el emplazamiento de la instalación deberá respetar las normas válidas referentes a protección contra el fuego (instrucciones de emergencia, mapa...).
4. En caso de exposición a atmósferas externas o productos corrosivos, el instalador y/u operario tomará las precauciones necesarias para evitar daños en los equipos y se asegurará de que los equipos suministrados tienen la protección anticorrosión suficiente y necesaria.
5. Se utilizará un número suficiente de apoyos para las tuberías, según su tamaño y peso bajo condiciones de funcionamiento, y se diseñarán las tuberías de modo que eviten el fenómeno del golpe de ariete.
6. Por razones técnicas, no es posible efectuar pruebas hidrostáticas en todas nuestras unidades, de modo que, para compensarlo, se llevan a cabo pruebas de fugas (todo el circuito se comprueba usando detectores de fugas). En el caso de las máquinas cargadas con refrigerante, al finalizar la prueba, se realiza una prueba de AP en fábrica para garantizar que el presostato funciona correctamente.
7. Antes de realizar cualquier trabajo en el circuito frigorífico, deben liberarse el aire seco o la presión de nitrógeno añadidos en nuestras unidades (Para unidades no cargadas con refrigerante en fábrica.)
8. Las emisiones de refrigerante a través de las válvulas de alivio de seguridad deben canalizarse al exterior de la sala de máquinas. La válvula de alivio de salida deberá dimensionarse de modo que cumplan con la EN13136.
9. La instalación y mantenimiento de estas máquinas debe ser realizada por personal cualificado para el trabajo en equipos frigoríficos.
10. Todas las intervenciones se realizarán de acuerdo a los reglamentos de seguridad válidos (por ejemplo, EN 378), así como las recomendaciones indicadas en las etiquetas y manuales facilitados con la máquina. Se tomarán todas las medidas para evitar el acceso a personas no autorizadas.
11. Es esencial aislar o identificar cualquier tubería u otros componentes del circuito frigorífico peligrosos para las personas por su temperatura superficial.
12. Asegúrese de que la zona de instalación (sala o área) de la máquina tenga acceso restringido y que las cubiertas estén en buen estado.

# INSTALACIÓN

## 1. TRANSPORTE - MANIPULACIÓN

Todas las operaciones de descarga se realizarán con equipos adecuados (grúa, carretilla elevadora, etc.). Para determinados productos, hay disponibles anillos de manipulación desmontables como opción.

Cuando utilice una carretilla elevadora, respete las posiciones y la dirección de manipulación indicada en los productos. Los equipos deben manejarse con cuidado para evitar daños en la estructura, las tuberías, el condensador, etc.

### 1.1. Controles y comprobaciones a la entrega

Tras la recepción del equipo, una vez preparado para la instalación o reinstalación, y antes de ponerlo en marcha, debe inspeccionarse en busca de posibles daños. Cuando reciba un equipo nuevo, compruebe los siguientes puntos. Es responsabilidad del cliente asegurarse de que los productos se encuentren en perfecto estado.

- El exterior no haya sido dañado en modo alguno.
- Los equipos de izado y manipulación sean los adecuados para el equipo y cumplan con las especificaciones de las instrucciones de manipulación especificadas en este manual.
- Los accesorios pedidos para su instalación in situ se hayan enviado y se encuentren en perfecto estado.
- Si se le ha suministrado el equipo con la carga de refrigerante, verifique que no haya fugas (utilice un detector electrónico).
- Verifique que el equipo entregado se corresponda con el pedido y sea el mismo que figura en el albarán de entrega.

Si el equipo presenta algún daño, se deben proporcionar los detalles exactos de dicho daño por escrito y por correo certificado a la compañía encargada del envío dentro de las 48 horas siguientes a la entrega (días laborables).

**Debe enviarse una copia de la carta a LENNOX y al distribuidor o suministrador final del equipo. El incumplimiento de lo indicado invalida cualquier reclamación ante la empresa de transportes. Le recordamos que LENNOX no se hace responsable de la descarga y colocación.**

#### 1.1.1. Placa de identificación de la unidad

La placa de datos de servicio es una completa referencia del modelo y garantiza que la unidad se corresponde con el modelo solicitado. En ella figura el consumo de energía eléctrica de la unidad durante el arranque, su potencia nominal y la tensión de alimentación.

**La tensión de alimentación no debe desviarse mas allá de un +5/-5 %.**

La potencia de arranque es el máximo valor que es probable que alcance para la tensión operativa especificada. El cliente debe disponer de una alimentación eléctrica adecuada. Es muy importante comprobar si la tensión de alimentación que figura en la placa de datos de la unidad es compatible con la del suministro eléctrico de red.

La placa de características también muestra:

- año de fabricación
- peso de la unidad
- tipo de refrigerante utilizado + GWP\* (\*Potencial de calentamiento global)
- Carga necesaria por cada circuito
- presión mín./máx. de funcionamiento
- temperatura mín./máx. de funcionamiento

Marcado CE: 5 casos posibles

- CE
- CE0094
- CE1767

<b>LENNOX</b> LGL FRANCE S.A.S <small>EUROPE MIDDLE-EAST AFRICA</small> ZI Les Meurières 69780 Mions France		 0038					
<b>Unit type: NAC 540D NM6M</b> <b>Serial Nr : 379446_1 1/1</b>							
	Voltage (V)	Phase (Ph)	Frequency (Hz)	Current (A)			
Elec Supply	400	3	50	Nominal	Starting		
Elec Aux.	24	1	50	443,8	591,4		
	Min		Max				
	LP	HP	LP	HP			
Pressure (PS) (bar)	-1	-1	29,5	42			
Temperature (TS) (°C)	-20	-20	50	110			
Storage Temperature (°C)	-30		50				
LP : Low Pressure side / HP : High Pressure side							
Nominal Capacity (kW)		Ref Charge (kg)				Dates	
Cooling	Heating	C1	C2	C3	C4	Prod.	Test
531	0	28	32	0	0	2019	24/07/2019
Fluid		Fluid Group				Weight (kg) +/-5%	
R410A GWP 2088		2				4086	
Este producto se usa para aire acondicionado. Contiene gases fluorados de efecto invernadero contemplados en el Protocolo de Kioto. Sellado herméticamente.							

## 1.2. Almacenamiento

En ocasiones las unidades se almacenan si se entregan en el emplazamiento y no se necesitan de inmediato. Recomendamos que sigan los siguientes pasos en caso de un almacenamiento a medio o largo plazo:

- Compruebe que los circuitos hidráulicos no contengan agua.
- Mantenga las cubiertas del intercambiador de calor en su lugar.
- Mantenga la película de plástico de protección en su lugar.
- Verifique que los paneles eléctricos estén cerrados.
- Conserve todos los artículos y accesorios suministrados en un lugar seco y limpio para su futuro montaje antes de utilizar el equipo.

**Es muy recomendable guardar las unidades en un lugar seco y protegido de la intemperie (especialmente las unidades que vayan a instalarse en interiores).**



Debe respetarse la temperatura de almacenamiento según la información de la posición de la placa de características

## 2. IZADO DE LA UNIDAD

### 2.1. Instrucciones de seguridad

La instalación, arranque y ajuste de la unidad pueden resultar peligrosos si no se tienen en cuenta ciertos factores específicos del sistema como la presión de funcionamiento, los componentes eléctricos, la ubicación (tejados, terrazas y otras estructuras situadas muy por encima del nivel del suelo).

Únicamente contratistas y técnicos altamente cualificados y con un sólido conocimiento de este tipo de equipos estarán autorizados para instalar, poner en marcha y realizar el mantenimiento de los mismos.

Durante los trabajos de mantenimiento, siga las recomendaciones que se especifican en las etiquetas o las instrucciones que se envían junto con el equipo, así como cualquier otro procedimiento de seguridad aplicable.

- Siga las normativas y reglamentos de seguridad
- Utilice gafas de protección y guantes de trabajo
- Trate con cuidado los equipos pesados o de gran volumen durante las operaciones de izado y traslado, también cuando los deje en el suelo.

**ADVERTENCIA: ANTES DE REALIZAR UN TRABAJO DE MANTENIMIENTO, ASEGÚRESE DE QUE LA ALIMENTACIÓN DE LA UNIDAD ESTÉ CORRECTAMENTE AISLADA Y BLOQUEADA.**

**NOTA: ALGUNAS UNIDADES DISPONEN DE UNA ALIMENTACIÓN DE CONTROL INDEPENDIENTE DE 230V QUE TAMBIÉN DEBE SER AISLADA. CONSULTE EL ESQUEMA DE CABLEADO.**

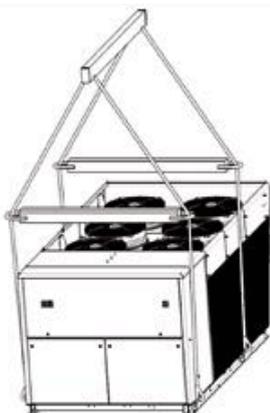
### 2.2. Manipulación

Las unidades solo deberán ser manipuladas por personal cualificado. Siga estrictamente las instrucciones para el izado que se detallan en la unidad, así como cualquier otro procedimiento de seguridad aplicable. Utilice gafas de seguridad y guantes de trabajo. La unidad deberá manipularse con cuidado para evitar golpes en el bastidor, los paneles, el cuadro eléctrico, etc.

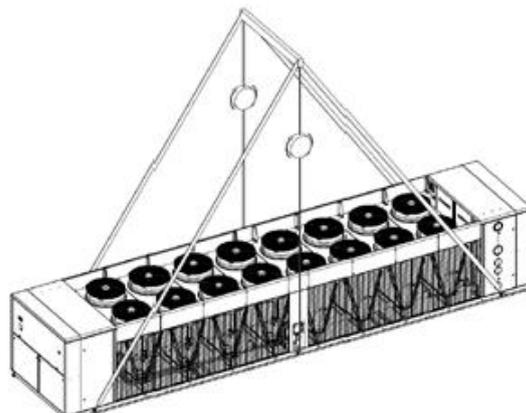
**NOTA: Las baterías de condensación puede ir protegidas para su transporte con planchas de plástico. La unidad también va envuelta con un film de embalaje. Es mejor conservar esta protección durante las operaciones de izado y transporte y no retirar las planchas de plástico hasta la puesta en marcha (procure que el film de protección no se retire).**

**Los apoyos antivibratorios de goma y otros opcionales pueden encontrarse ubicados en el panel de control o en una caja externa para su envío. Si la unidad va montada sobre apoyos antivibratorios, estos deberán instalarse en la unidad antes de colocarla en su lugar definitivo.**

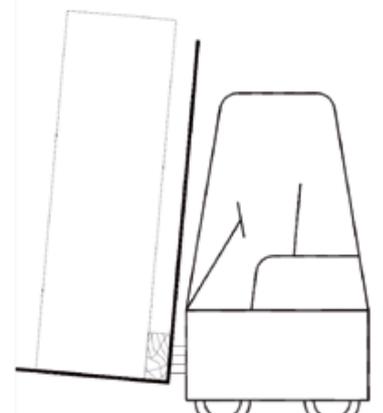
**EN CASO DE REINSTALACIÓN DE LA UNIDAD, ASEGÚRESE DE QUE LA ALIMENTACIÓN DE LA UNIDAD ESTÉ CORRECTAMENTE AISLADA Y BLOQUEADA.**



NEOSYS



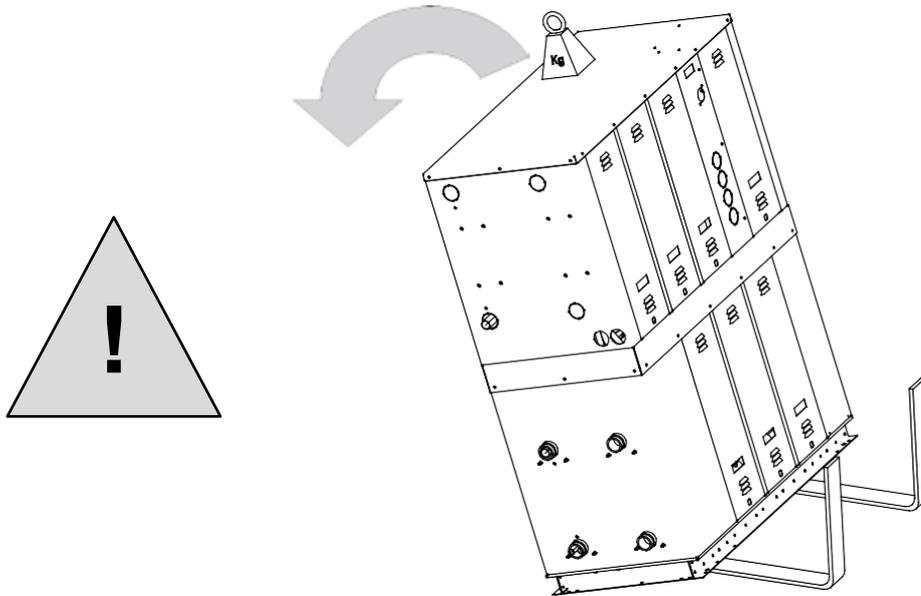
HYDROLEAN Y MWC



**NOTA: ALGUNAS UNIDADES DISPONEN DE UNA ALIMENTACIÓN DE CONTROL INDEPENDIENTE DE 230V QUE**

TAMBIÉN DEBE SER AISLADA. CONSULTE EL ESQUEMA DE CABLEADO.

**ADVERTENCIA:** Las unidades HYDROLEAN de tamaño 100, 120, 135 y 160 son muy estrechas y altas: hay riesgo de volcarlas al manipularlas con una carretilla elevadora.



### 3. REQUISITOS DE COLOCACIÓN E INSTALACIÓN

Antes de proceder con la instalación de la enfriadora, es importante tener en cuenta los siguientes puntos:

- Las enfriadoras condensadas por aire con ventiladores helicoidales, como la gama NEOSYS, están diseñadas para ser instaladas a la intemperie. Consulte a LENNOX antes de realizar cualquier otro tipo de instalación.
- Las enfriadoras condensadas por agua como la gama HYDROLEAN o MWC, están diseñadas para ser instaladas en interiores. Consulte a LENNOX antes de realizar cualquier otro tipo de instalación.
- En el caso de enfriadoras condensadas por aire instaladas en exteriores, coloque la enfriadora en el lugar más protegido del viento (si la velocidad del viento es superior a 2,2 m/s, instale cortavientos).
- El suelo sobre el que apoye la unidad deberá ser llano, nivelado y capaz de soportar el peso de la unidad con su carga total de líquido y la presencia ocasional del equipo de mantenimiento habitual.
- En aquellas ubicaciones expuestas a heladas, la superficie portante, en caso de que la unidad se haya instalado sobre suelo, debe construirse sobre puntales de hormigón que superen la profundidad normal de la helada. Siempre es recomendable construir una superficie portante separada de la estructura general para evitar la transmisión de vibraciones.
- En aplicaciones normales, la rigidez de la unidad y ubicación de los puntos de montaje permiten minimizar las vibraciones en la instalación. Los contratistas podrán utilizar atenuadores de vibraciones en aquellas instalaciones que requieran niveles de vibración especialmente bajos.



**El uso de atenuadores de vibraciones DEBE ir acompañado de la instalación de conexiones flexibles en las tuberías de agua de la unidad. Los atenuadores de vibraciones deberán fijarse a la unidad ANTES de fijarse al suelo. La elección de la capacidad de absorción de los atenuadores de vibraciones no es responsabilidad de LENNOX.**

- La unidad deberá atornillarse a los atenuadores de vibraciones y estos deberán fijarse firmemente a la losa de hormigón.
- Compruebe que las superficies de contacto del atenuador de vibraciones queden a ras de suelo. Si fuera necesario, utilice piezas de separación o rehaga el firme, pero asegúrese siempre de que los atenuadores apoyan totalmente sobre la superficie portante.
- Es muy importante que las unidades se instalen con el suficiente espacio libre a su alrededor para proporcionar un fácil acceso a los componentes de la unidad para realizar los trabajos de reparación y mantenimiento. Solo en el caso de la enfriadora condensada por aire: si el aire que sale de los condensadores se encuentra con algún obstáculo tenderá a reciclarse en los ventiladores. Ello incrementaría la temperatura del aire que se utiliza para enfriar los condensadores. La obstrucción de la salida de aire también afectaría a la distribución del aire por toda la superficie de intercambio térmico del condensador. Estas dos condiciones, que reducen la capacidad de intercambio térmico de las baterías, ocasionarían un incremento en la presión de condensación, lo cual llevaría a una pérdida de capacidad y un aumento de la potencia consumida por el compresor.
- Solo en el caso de la enfriadora condensada por aire: para evitar que se invierta el flujo de aire por el efecto de vientos dominantes, las unidades no deben cubrirse completamente con un protector contra el viento más alto y continuo. Si no se puede evitar este tipo de configuración, podría instalarse un conducto de salida de aire a la misma altura que el protector circundante tras haber obtenido la aprobación por escrito de un representante de LENNOX.



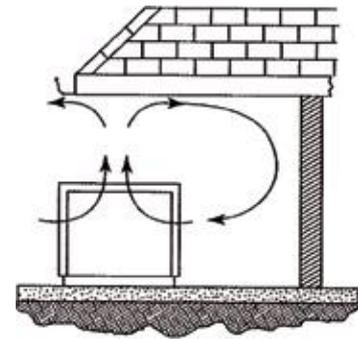
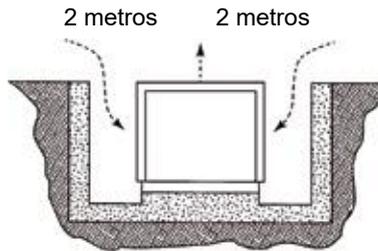
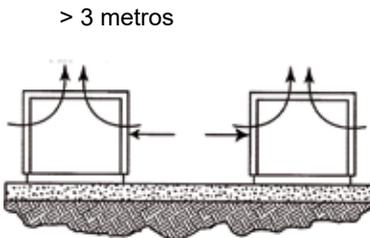
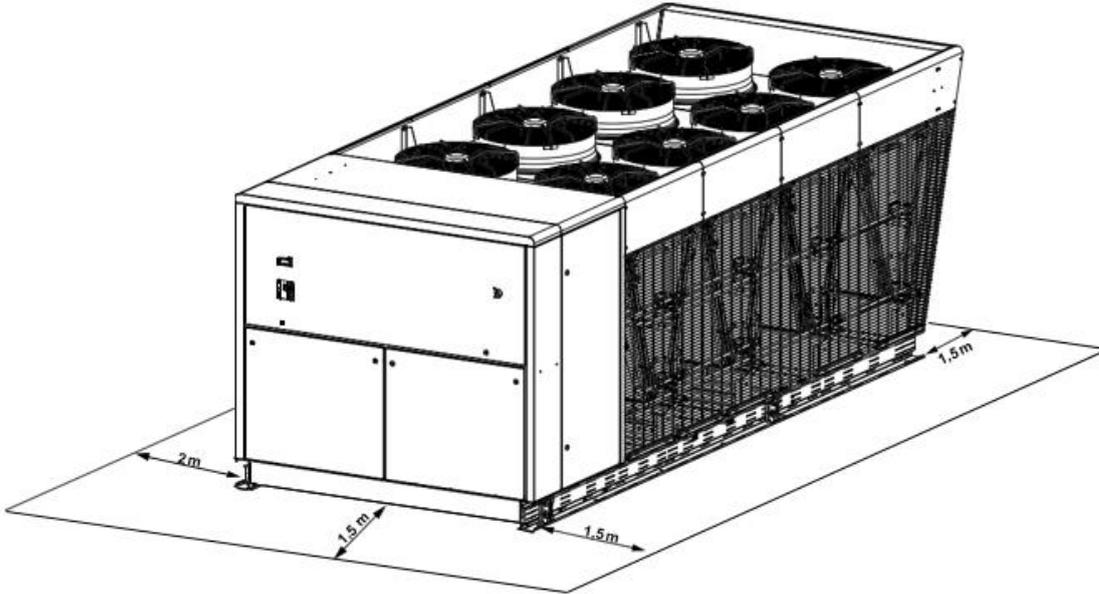
**Es muy importante que las unidades se instalen niveladas. La garantía quedará anulada si la unidad no se ha instalado correctamente.**

DIBUJOS CON HOLGURAS

Si desea más información consulte nuestras guías o los esquemas suministrados junto con la unidad.

Las enfriadoras requieren una distancia mínima de 1 metro para poder abrir y realizar cualquier trabajo de reparación en el cuadro eléctrico. Si hubiera que sustituir un compresor, 1 m también es una distancia razonable para el desmontaje.

NEOSYS



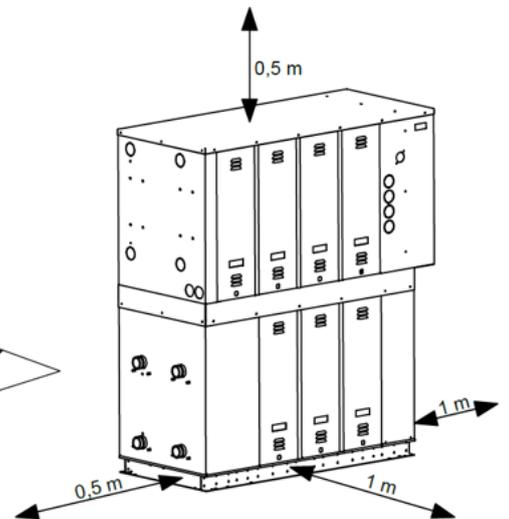
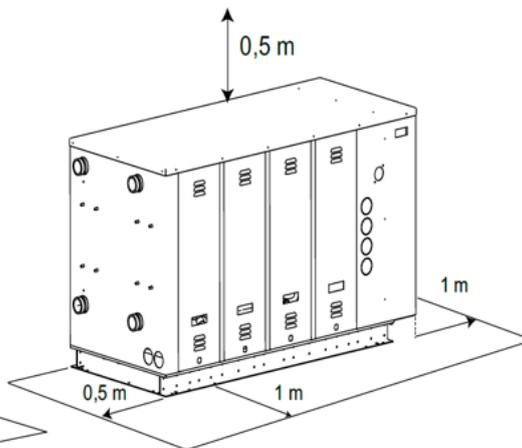
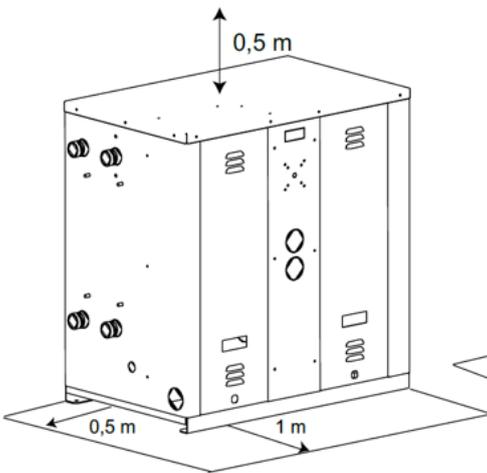
No se recomienda

No se permite

HYDROLEAN 025 ▶ 035

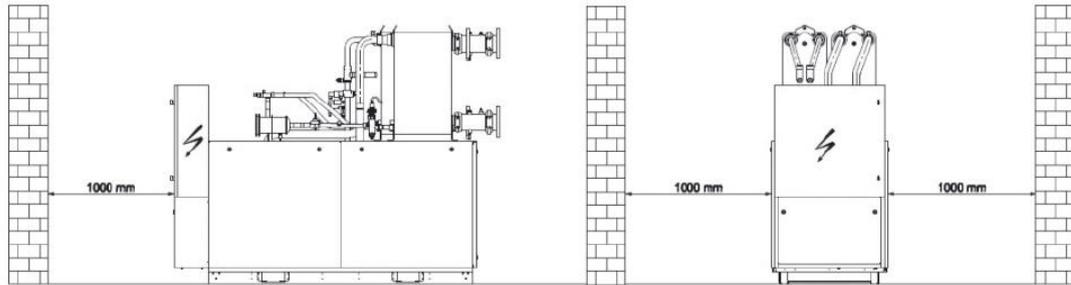
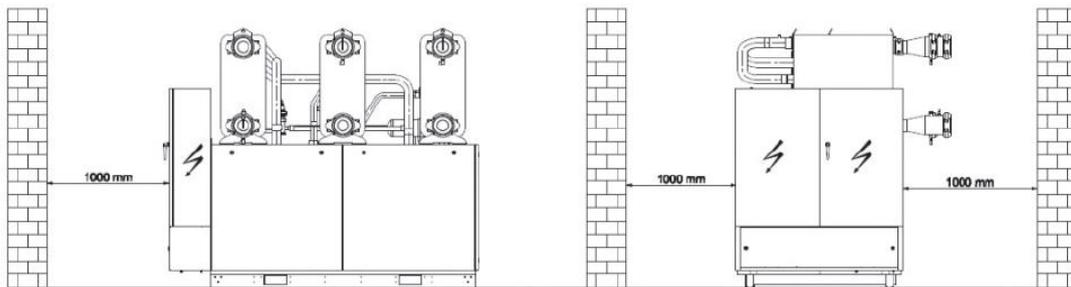
HYDROLEAN 050 ▶ 080

HYDROLEAN 100 ▶ 160



MWC

MWC 450 - 510 - 570 - 650 - 720



MWC 180 - 230 - 280 - 330 - 380

## 4. CONEXIONES DE AGUA

### 4.1. Conexiones de agua: evaporador / condensador / desuperheater / recuperación total del calor

Antes de poner en funcionamiento el sistema, compruebe que los circuitos de agua estén conectados a los intercambiadores de calor (por ejemplo, sin inversión entre el evaporador y el condensador o entre las entradas y las salidas de agua). La bomba de circulación de agua se instalará preferentemente aguas arriba de modo que el evaporador/condensador se vea sometido a presión positiva. Las conexiones de entrada y salida de agua se indican en el esquema certificado que se envía junto con la unidad o que se muestra en el catálogo. Es obligatorio el uso de un filtro en el circuito de agua previo a la entrada del intercambiador de calor. Estos filtros deben eliminar todas las partículas de diámetro superior a 1 mm y deberán colocarse a 1 metro como máximo de la entrada del intercambiador. El fabricante podrá suministrar como opcional este filtro.



**LA GARANTÍA QUEDARÁ ANULADA EN CASO DE NO INSTALARSE FILTRO ALGUNO EN LA ENTRADA DEL INTERCAMBIADOR DE PLACAS.**

*Los esquemas hidráulicos pueden consultarse en los Apéndices o se habrán suministrado junto con la unidad.*

Es importante seguir las recomendaciones no exhaustivas que se muestran a continuación:

- Las tuberías de agua no deben transmitir ninguna fuerza radial o axial a los intercambiadores de calor, así como ninguna vibración. (Utilice conexiones flexibles para reducir la transmisión de vibraciones).
- Deben instalarse purgadores de aire manuales o automáticos en todos los puntos altos del circuito o circuitos.
- Deben instalarse puntos de purga en todos los puntos bajos para permitir el vaciado de todo el circuito.
- Debe instalarse un dispositivo de expansión para mantener la presión en el circuito o circuitos, así como un dispositivo de seguridad.
- Respete las conexiones de entrada y salida de agua que se muestran en la unidad.
- Instale termómetros en las conexiones de entrada y salida de agua.
- Instale válvulas de cierre cerca de las conexiones de entrada y salida de agua.
- Una vez realizadas las pruebas de fugas, aisle todas las tuberías para reducir las pérdidas de energía y evitar la condensación.
- Si las tuberías de agua externas se encuentran en una zona donde es probable que la temperatura ambiente sea inferior a 0 °C, aisle las tuberías y añada una resistencia eléctrica. Como opción se protegen las tuberías internas de la unidad.
- Asegúrese de que exista una total continuidad a tierra.
- Bajo ninguna circunstancia las tuberías de conexión generarán tensión sobre los sistemas de tuberías de nuestras unidades. Para ello, deben utilizarse los medios de apoyo y fijación apropiados.
- No debe apoyarse nada sobre el cuerpo de la máquina.



**LAS TAREAS DE CARGA Y DESCARGA DE LOS FLÚIDOS DE INTERCAMBIO TÉRMICO DEBERÁN DESEMPEÑARLAS SIEMPRE TÉCNICOS DEBIDAMENTE CUALIFICADOS UTILIZANDO LOS DISPOSITIVOS QUE EL INSTALADOR DEBERÁ INCLUIR EN EL CIRCUITO DE AGUA. NO UTILICE NUNCA LOS INTERCAMBIADORES DE CALOR DE LA UNIDAD PARA AÑADIR FLÚIDO DE INTERCAMBIO TÉRMICO.**

## 4.2. Análisis del agua

Deberá analizarse el agua; el circuito de agua instalado debe incluir los componentes necesarios para el tratamiento del agua (filtros, aditivos, intercambiadores intermedios, válvulas de purgado, respiraderos, válvulas de seccionamiento, etc.) según los resultados del análisis.



**No es recomendable la utilización de las unidades con circuitos abiertos, ya que pueden causar problemas con la oxigenación, ni la utilización con aguas superficiales sin tratar.**

La utilización de agua sin tratar o tratada de manera inadecuada puede formar incrustaciones y depósitos de algas y lodo o provocar corrosión y erosión. Recomendamos acudir a un especialista debidamente cualificado para determinar el tipo de tratamiento que se requiere. El fabricante no se responsabiliza de los daños ocasionados por el uso de agua sin tratar, agua tratada de manera inadecuada, agua salina o agua glicolada. A continuación, mostramos nuestras recomendaciones no exhaustivas a modo de información:

- No debe haber iones amonio  $NH_4^+$  en el agua; son muy perjudiciales para el cobre.  $< 10$  mg/l
- Los iones cloruro  $Cl^-$  son perjudiciales para el cobre y presentan el riesgo de que se produzcan perforaciones por la corrosión por punción  $< 10$  mg/l.
- Los iones de sulfato  $SO_4^{2-}$  pueden causar corrosión perforante  $< 30$  mg/l.
- No debe haber iones de fluoruro ( $< 0,1$  mg/l).
- No debe haber iones  $Fe^{2+}$  ni  $Fe^{3+}$  con oxígeno disuelto. Hierro disuelto  $< 5$  mg/l con oxígeno disuelto  $< 5$  mg/l. Por encima de estos valores, se corroe el acero, lo cual puede generar la corrosión de las piezas de cobre bajo depósitos de Fe – que es lo que sucede generalmente con los intercambiadores de calor multitubulares.
- Silicona disuelta: la silicona es un elemento ácido del agua y también puede conllevar un riesgo de corrosión. Contenido  $< 1$  mg/l.
- Dureza del agua: TH  $> 2,8$  K. Se recomiendan valores entre 10 y 25. Esto facilitará el depósito en capas, lo cual puede limitar la corrosión del cobre. Los valores de TH demasiado altos pueden causar la obstrucción de las tuberías con el transcurso del tiempo.
- TAC  $< 100$ .
- Oxígeno disuelto: se debe evitar cualquier cambio repentino en las condiciones de oxigenación del agua. Desoxigenar el agua mezclándola con gas inerte es igual de perjudicial que sobreoxigenarla mezclándola con oxígeno puro. La alteración de las condiciones de oxigenación facilita la desestabilización del hidróxido de cobre y el agrandamiento de las partículas.
- Resistencia específica – conductividad eléctrica: cuanto más alta es la resistencia específica, más lenta será la tendencia a provocar corrosión. Se recomiendan valores por encima de 3000 Ohm/cm. Un ambiente neutro favorece los valores máximos de resistencia específica. Para la conductividad eléctrica, se recomiendan valores entre 200 y 6000 S/cm.
- pH: pH neutro a 20 °C ( $7 < pH < 8$ )

Si es necesario vaciar el circuito del agua por un periodo superior a un mes, debe ponerse todo el circuito bajo carga de nitrógeno, para evitar cualquier riesgo de corrosión aireación diferencial.

## 4.3. Protección antihielo

### 4.3.1. : Emplee una solución de glicol/agua.



#### **LA ADICIÓN DE GLICOL ES LA ÚNICA FORMA EFICAZ DE PROTEGER CONTRA LA CONGELACIÓN**

La solución de glicol/agua debe tener la suficiente concentración para asegurar una adecuada protección y evitar la formación de hielo en caso de darse las temperaturas exteriores más bajas previstas en la instalación. Utilice con precaución soluciones anticongelantes MEG no pasivadas (Monoetilenglicol o MPG Monopropilenglicol). Puede aparecer corrosión con este tipo de soluciones anticongelantes con oxígeno.

### 4.3.2. : Vacíe la instalación



Es importante asegurarse de que se han instalado purgadores de aire manuales o automáticos en los puntos altos del circuito de agua. Compruebe que se hayan instalado llaves de drenaje en los puntos bajos del circuito para permitir su drenaje. Para drenar el circuito, las llaves de drenaje deberán estar abiertas y se deberá facilitar una salida de aire.

Nota: Los purgadores de aire no están diseñados para admitir aire.

**LA GARANTÍA LENNOX NO CUBRE LA CONGELACIÓN DEL INTERCAMBIADOR DE CALOR POR BAJAS TEMPERATURAS.**

## 4.4. Corrosión electrolítica



Es conveniente llamar la atención sobre los problemas de la corrosión debida a la corrosión electrolítica causada por un desequilibrio entre los puntos de conexión a tierra.

**LA GARANTÍA DE LA UNIDAD NO CUBRE LA PERFORACIÓN DEL INTERCAMBIADOR COMO CONSECUENCIA DE LA CORROSIÓN ELECTROLÍTICA**

### 4.5. Capacidad mínima de agua



El volumen mínimo del circuito de agua enfriada deberá calcularse utilizando la fórmula que aparece a continuación. Puede instalarse un depósito de inercia si así se requiere. El correcto funcionamiento de los dispositivos de ajuste y seguridad sólo puede garantizarse si existe un volumen de agua suficiente. El volumen teórico del circuito cerrado de agua para un funcionamiento adecuado del acondicionamiento de aire puede calcularse utilizando la siguiente fórmula:

- V<sub>t</sub> → Contenido mínimo de agua de la instalación (en litros)
- Q → Capacidad frigorífica de la enfriadora (en kW)
- N → Etapa de potencia mínima
- D<sub>t</sub> → Diferencial de temperatura máximo permitido (en K)
- T<sub>min</sub> → Tiempo de funcionamiento mínimo (en segundos)
- W<sub>d</sub> → Densidad del líquido (en kg/m<sup>3</sup>)
- C<sub>p</sub> → Capacidad calorífica del líquido (en kJ/(kg.K))

$$V_t = \frac{Q \times T_{min} \times 1000}{N \times W_d \times C_p \times D_t}$$

**Esta fórmula solo puede aplicarse en instalaciones de confort y no debe utilizarse para procesos, para lo que se requiere una estabilidad en la temperatura.**

Ejemplo para D<sub>t</sub>=-6 K, T<sub>min</sub>=360 s, líquido = agua no glicolada (W<sub>d</sub>= 1000 kg/m<sup>3</sup> y C<sub>p</sub>=4,18 kJ/kg.°C) (==> T<sub>min</sub> x 1000/W<sub>d</sub> x C<sub>p</sub>=86)

NAC		
Tamaño de la unidad	Número de etapas	Volumen de agua mínimo (l)
200	6	478
230	6	549
270	6	645
300	4	1075
340	6	975
380	5	1089
420	6	1003
480	6	1147
540	6	1290
600	6	1433
640	6	1529
680	10	975
760	10	1089
840	12	1003
960	12	1147
1080	12	1290

NAH		
Tamaño de la unidad	Número de etapas	Volumen de agua mínimo (l)
200	4	478
230	4	549
270	4	645
300	4	1075
340	5	975
380	5	908
420	6	1003
480	6	1147

MWC/MRC		
Tamaño de la unidad	Número de etapas	Volumen de agua mínimo (l)
180	4	645
230	5	659
280	6	669
330	5	946
380	4	1362
450	6	1075
510	6	1218
570	6	1362
650	6	1553
720	6	1720

Nota: El volumen del circuito cerrado de agua del condensador no afecta al funcionamiento de la enfriadora. En funcionamiento de bomba de calor (con la opción de control de punto de consigna de agua caliente), el volumen mínimo del circuito de agua del condensador se calculará según la capacidad de calentamiento utilizando la misma fórmula.

Factores de corrección de glicol:

Temperatura ambiente o temperatura de salida de agua mínima	% etilenglicol	Caída de presión	Agua baja	Potencia absorbida	CAPACIDADES	
					Frío	Calor
+5 → 0°C	10%	1,05	1,02	0,997	0,995	0,994
0 → -5°C	20%	1,1	1,05	0,996	0,985	0,993
-5 → -10°C	30%	1,15	1,08	0,995	0,975	0,99
-10 → -15°C	40%	1,18	1,1	0,994	0,965	0,987

Ejemplo: 20 % de glicol en vez de agua -->: caudal de agua x 1,05; Caída de presión x 1,1; Capacidad frigorífica x 0,98

#### 4.6. Gama NEOSYS con módulo hidráulico - contenido máximo de agua

El contenido máximo de agua de la instalación viene determinado por la capacidad del vaso de expansión.

En las unidades equipadas con un módulo hidráulico estándar, se puede determinar el contenido máximo de agua de la instalación.

Gama de unidades NEOSYS	Volumen del vaso de expansión	Presión del vaso de expansión	Volumen máximo agua limpia (l)		Volumen máximo de agua con glicol (l)	
			Presión estática 10 m	Presión estática 5 m	Presión estática 10 m	Presión estática 5 m
200-230-270 300-340-380 420-480 540 600-640	50 l	1,5 bar	5230 l	4180 l	4020 l	3210 l

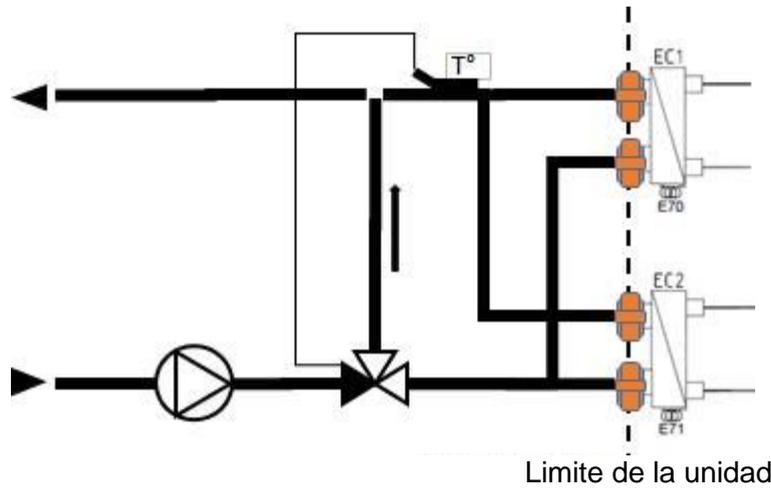
Estos datos se facilitan a modo de indicación para una presión de 1,5 bar. El cálculo del volumen de agua máximo es responsabilidad del instalador y depende de la presión del vaso de expansión según la norma EN 12828, VDI 4708.

Si opta por modificar valores o el estándar de la aplicación, podrá encontrar cálculos en los sitios web de los fabricantes de vasos de expansión.

### 4.7. Opción de desuperheater (solo NEOSYS)

La finalidad del desuperheater es recuperar calor a alta temperatura de los gases de descarga del compresor mediante un intercambiador de calor y sin condensación. Es un punto importante, ya que en este caso no se requiere receptor de refrigerante para compensar la diferencia de volumen entre la fase gaseosa y líquida. Por lo tanto, se recomienda montar un dispositivo de regulación en la temperatura de salida de agua de los desuperheaters para evitar la condensación en los intercambiadores de calor. La capacidad de recuperación de calor depende de las condiciones de funcionamiento (la temperatura de descarga del compresor procede de la proporción AP/BP), de la cantidad de compresores en funcionamiento, del caudal de agua y de la temperatura de entrada de agua.

La regulación más sencilla que recomendamos es la del esquema siguiente: una válvula de 3 vías que regule la temperatura de salida de agua del desuperheater (DOT). Por ejemplo, con unas condiciones de funcionamiento de 50/55 °C: si DOT > 50 °C, se aplica el máximo caudal por el desuperheater. Si DOT < 40 °C, se aplica un caudal mínimo inferior a 1/5 aproximadamente del caudal nominal respecto a las condiciones de funcionamiento. Se puede lograr una mejor regulación utilizando una bomba accionada con inverter que ajuste el caudal para mantener la DOT deseada.



	Recuperación total del calor (a 50/55 °C)	Caudal total (a 50/55 °C)	Caída de presión (a 50/55 °C)	Recuperación total del calor (a 55/60 °C)	Caudal total (a 55/60 °C)	Caída de presión (a 50/55 °C)	Recuperación total del calor (a 50/55 °C)	Caudal total (a 50/55 °C)	Caída de presión (a 50/55 °C)
	kW	m³/h	kPa	kW	m³/h	kPa	kW	m³/h	kPa
NAC 200	41	7,18	6	32	5,62	4	37	3,26	2
NAC 230	52	9,11	9	43	7,55	6	48	4,22	2
NAC 270	56	9,81	7	44	7,73	8	50	4,40	2
NAC 300	65	11,4	9	52	9,13	6	59	5,19	2
NAC 340	79	13,8	10	64	11,2	6	72	6,34	2
NAC 380	101	17,7	14	83	14,6	10	93	8,18	3
NAC 420	91	15,9	9	73	12,8	6	82	7,22	2
NAC 480	106	18,6	12	86	15,1	8	96	8,45	3
NAC 540	143	25,1	15	118	20,7	11	129	11,4	4
NAC 600	150	26,3	13	122	21,4	9	136	12,0	3
NAC 640	154	27,1	13	125	22,1	9	139	12,3	3
NAH 200	41	7,18	6	32	5,62	4	37	3,26	2
NAH 230	52	9,11	9	43	7,55	6	48	4,22	2
NAH 270	56	9,81	7	44	7,73	5	50	4,40	2
NAH 300	65	11,4	9	52	9,13	6	59	5,19	2

Nota: hay 2 desuperheaters (1 por circuito), de modo que el caudal por desuperheater es la mitad del caudal total de la tabla

### 4.8. Opción de recuperación de calor total (solo NEOSYS)

La finalidad de la Recuperación total de calor (THR) es recuperar calor de la temperatura de los gases de descarga del compresor a través de un intercambiador de calor del agua de condensación. En nuestro diseño, el condensador de aire y el condensador de recuperación de calor tienen el mismo volumen y se montan en paralelo. Es un punto importante, ya que en este caso no se requiere receptor de refrigerante para compensar la diferencia de volumen entre la fase gaseosa y líquida. La capacidad de recuperación de calor depende de las condiciones de funcionamiento (la temperatura de descarga del compresor procede de la proporción AP/BP), de la cantidad de compresores en funcionamiento, del caudal de agua y de la temperatura de entrada de agua. La unidad siempre estará condicionada por la demanda de refrigeración. En cualquier caso, si no hay carga en el lado de refrigeración, la unidad no podrá generar calor. La capacidad de generación de calor siempre será acorde a la capacidad de refrigeración y la potencia absorbida de la unidad.

La unidad puede controlar el arranque y parada de la bomba o bombas de agua del circuito de recuperación de calor. Por lo tanto, para un correcto funcionamiento de esta opción, hay:

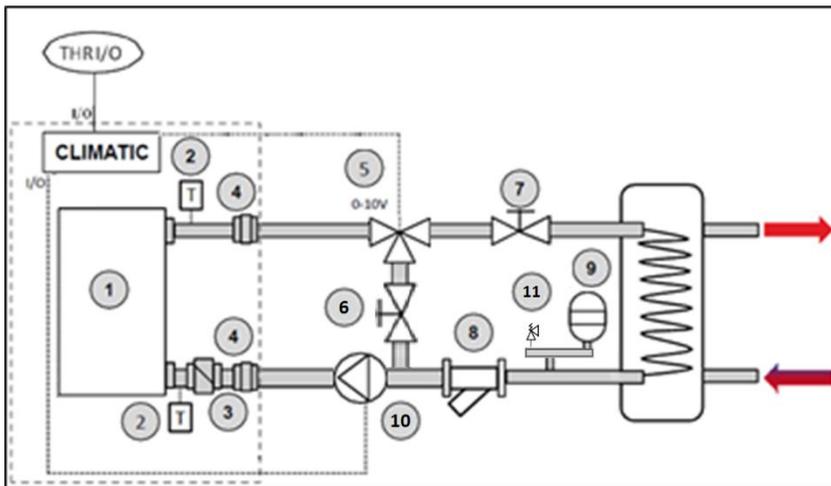
- Un contacto seco en el comando de la enfriadora (Climatic) para la activación o parada remota de la opción de recuperación de calor.
- Un contacto seco en el comando de la enfriadora (Climatic) para conectar la bomba o bombas de agua para la orden de arranque y parada.

A continuación, dependiendo del estado de funcionamiento de la unidad, se pondrán en marcha o se pararán la bomba o bombas de agua. Para un rendimiento adecuado de la unidad, es obligatorio el control de la bomba o bombas de agua. De lo contrario, no podremos garantizar el correcto funcionamiento de la unidad.

La regulación más simple que recomendamos es la de los esquemas siguientes: una válvula de 3 vías con una regulación en la temperatura del agua gracias a la sonda integrada en la unidad. Esta válvula se puede pilotar directamente con el control de la enfriadora (Climatic).

Se puede lograr una mejor regulación utilizando una bomba de caudal variable que ajusta el caudal para mantener la temperatura de salida deseada.

#### Instalación con circuitos cerrados de agua principal y secundario (preferida)



..... Equipamientos incluidos en la unidad

1	Condensador
2	Sonda de temperatura
3	Interruptor de flujo
4	Conexión Victaulic
5	Válvula de 3 vías
6	Válvula de equilibrado
7	Válvula de compensación
8	Filtro de agua con tamaño de malla < 1 mm
9	Vaso de expansión
10	Bomba de agua o salmuera
11	Manómetro

**Atención, este es un conjunto para una válvula divisora de 3 vías. Si la válvula de 3 vías es mezcladora, debe estar situada aguas arriba de la bomba.**

**Estos esquemas son recomendaciones de Lennox, el dimensionamiento y la instalación son responsabilidad del cliente.**

### 4.9. Capacidad mínima de agua para recuperación total de calor

Deberá calcularse el volumen mínimo teórico del circuito de recuperación agua con la fórmula siguiente. Puede instalarse un depósito de inercia si así se requiere. El correcto funcionamiento de los dispositivos de regulación y seguridad solo puede garantizarse si existe un volumen de agua suficiente.

- V<sub>t</sub> → Contenido mínimo de agua de la instalación (en litros)
- Q → Capacidad frigorífica de la enfriadora (en kW)
- N → Etapa de potencia mínima
- D<sub>t</sub> → Diferencial de temperatura máxima permitido (en K)
- T<sub>min</sub> → Tiempo de funcionamiento mínimo (en segundos)
- W<sub>d</sub> → Densidad del líquido (en kg/m<sup>3</sup>)
- C<sub>p</sub> → Capacidad calorífica del líquido (en kJ/(kg.K))

$$V_t = \frac{Q \times T_{min} \times 1000}{N \times W_d \times C_p \times D_t}$$

**Esta fórmula solo puede aplicarse en instalaciones de confort y no debe utilizarse para procesos, para lo que se requiere una estabilidad en la temperatura.**

Ejemplo para Dt=-5 K, T<sub>min</sub>=480 s, líquido = agua no glicolada (W<sub>d</sub>= 1000 kg/m<sup>3</sup> y Cp=4,18 kJ/kg.K) (→ T<sub>min</sub> x 1000/W<sub>d</sub> x Cp=115)

### 4.10. Interruptor de flujo



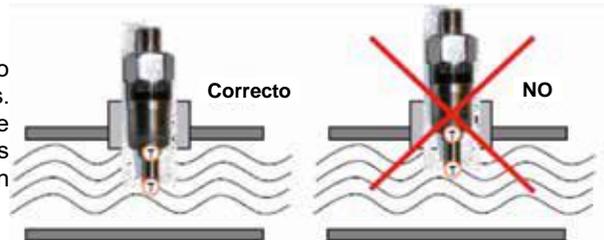
Deberá instalarse un interruptor de flujo en la entrada o salida de agua del evaporador de manera que detecte el flujo de agua del intercambiador de calor antes de que arranque la unidad. Con ello se protegerá a los compresores de cualquier posible llegada de líquido durante la fase de arranque y se evitará la formación accidental de hielo en el evaporador si se interrumpe el flujo de agua.

Los interruptores de flujo se incluyen de serie en algunas unidades y siempre están disponibles como componente opcional. El contacto normalmente abierto del interruptor de flujo deberá conectarse a los terminales suministrados a tal efecto en el cuadro eléctrico de la unidad (consulte el esquema de cableado que se suministra junto con la unidad). El contacto normalmente cerrado puede utilizarse como indicativo de una anomalía de falta de flujo.

**La garantía quedará anulada si no se instala y conecta un dispositivo de detección de flujo en el panel de control de LENNOX.**

#### 4.10.1. INTERRUPTOR DE FLUJO ELECTRÓNICO

Las unidades NEOSYS están equipadas de serie con un interruptor de flujo electrónico que está fabricado en acero inoxidable y no dispone de piezas móviles. Detecta el flujo de los circuitos cerrados de agua midiendo la diferencia de temperatura entre el extremo calentado y la base de la sonda. Por tanto, es absolutamente obligatorio asegurarse de que la base del elemento de medición esté situada correctamente en el flujo de agua.



**La presencia de glicol puede afectar al ajuste del interruptor de flujo electrónico; por favor, compruebe el ajuste mientras carga la unidad con glicol.**

#### 4.10.2. INTERRUPTOR DE FLUJO DE TIPO CLAPETA

Puede pedirse como opción un interruptor de flujo de tipo clapeta para las unidades NEOSYS. Las unidades MWC/MRC llevan el interruptor de flujo de tipo clapeta equipado de serie.

## 5. CONEXIONES ELÉCTRICAS

Lo primero que hay que hacer es asegurarse de que se haya establecido correctamente la alimentación eléctrica desde el edificio hasta el lugar en el que está instalada la unidad y de que la sección de los cables se ajuste a las intensidades de arranque y funcionamiento. Compruebe que todas las conexiones eléctricas estén apretadas. DEBERÁ cerciorarse de que la alimentación eléctrica que se aplica a los circuitos de potencia y control sea la alimentación para que la que se ha fabricado el cuadro eléctrico. Deberá insertarse un interruptor general entre el extremo del cable de alimentación y la unidad para permitir el total aislamiento de esta cuando sea necesario. Normalmente, las enfriadoras se suministran con interruptor general; si no fuera así, este componente está disponible como opcional.



### ADVERTENCIA

**El cableado deberá cumplir la normativa aplicable. El tipo y ubicación de los fusibles también deberá ajustarse a la normativa. Por razones de seguridad, instálelos en un lugar visible y de fácil acceso. Las unidades deberán tener total continuidad a tierra.**



### IMPORTANTE

**La puesta en marcha de la unidad con una alimentación incorrecta o con un excesivo desequilibrio de fase constituye un abuso y no está cubierto por la garantía LENNOX. En caso de que el desequilibrio de fase supere el 2 % para la tensión y el 1 % para la intensidad, póngase en contacto inmediatamente con la compañía eléctrica antes de poner en funcionamiento la unidad.**

**Asimismo, preste atención a la corrección del factor de potencia. Una corrección excesiva (>0,95) puede generar fenómenos transitorios que podrían dañar los motores y contactores durante los arranques y paradas. Compruebe la tensión instantánea durante estas secuencias. En caso de duda, póngase en contacto con el departamento de asistencia técnica de LENNOX para consultar cualquier corrección del factor de potencia.**

El cliente debe proporcionar el equipo necesario en su instalación para proteger la línea eléctrica que alimenta nuestra unidad. Se recomienda un diferencial de 300 mA.

Si la unidad está equipada con ventiladores, bombas o compresores de velocidad variable, se recomienda un diferencial de tipo B.

## 6. NIVELES SONOROS

Las enfriadoras de líquido puede ser una fuente importante de ruido en los sistemas de refrigeración y climatización. Teniendo en cuenta las restricciones técnicas, tanto en el diseño como en la fabricación, los niveles sonoros no pueden mejorarse mucho más de lo especificado. Por tanto, los niveles sonoros deben ser aceptados tal como son, y el área que rodee a las enfriadoras debe ser tratada como resulte necesario. La calidad de la instalación puede mejorar o disminuir las características de sonido iniciales: tal vez haya que hacer un tratamiento adicional, como la insonorización o instalación de pantallas alrededor de las unidades instaladas externamente.

La ubicación que se elija para la instalación puede tener gran importancia: reflexión, absorción, transmisión de vibraciones.

La suportación de la unidad es muy importante: La resonancia de la sala o incluso la composición de los muros, interfieren en el comportamiento acústico.

Antes de tomar medidas adicionales, determine si el nivel sonoro del equipo es o no compatible con el entorno, y si las medidas previstas supondrían gasto excesivo.

Determine el nivel de insonorización que necesitaría el equipo, la instalación (silenciador, atenuadores de vibraciones, pantallas) y el edificio (refuerzo del pavimento, falsos techos y revestimientos de muros).

Puede que necesite ponerse en contacto con una oficina técnica especializada en la atenuación sonora.

## 7. CONEXIÓN DE UNIDADES SPLIT

Las conexiones entre la unidad y el condensador deberá realizarlas siempre un técnico frigorista cualificado, manteniendo ciertas precauciones importantes.

Especialmente la forma y las dimensiones de las líneas de gas caliente deben diseñarse cuidadosamente para garantizar un correcto retorno del aceite (el aceite se transporta por arrastre) en todos los casos y evitar que el líquido retorne al compresor cuando el compresor está parado. Todas las líneas de descarga ascendentes deben tener separadores de aceite instalados como se muestra en el gráfico siguiente. Si la diferencia de altura es superior a 6 m, instale separadores de aceite adicionales.

Si la unidad se ha diseñado para funcionar a una capacidad reducida, los tamaños de las tuberías deben calcularse de modo que la velocidad del gas también sea lo bastante alta cuando la unidad esté funcionando en reducción de potencia. De este modo, deben instalarse líneas de doble descarga con las mejores selecciones de tamaños de diámetro para, aproximadamente, 2/3 de la capacidad total de la línea más grande y, aproximadamente, 1/3 de la capacidad total de la línea más pequeña. Utilice soportes suficientes para las líneas y haga el diseño de modo que se eviten golpes de líquido. La caída de presión total en la línea de líquido no debe dar lugar a un cambio de la fase. El cálculo de la caída de presión total de la línea de líquido debe incluir los factores generados por el filtro deshidratador, el visor de humedad y la válvula solenoide. Seleccione condensadores remotos con subenfriamiento mínimo de 3°C.

En caso de no tomarse estas precauciones de diseño, quedará anulada la garantía del compresor. Recomendamos seguir las recomendaciones de ASHRAE.

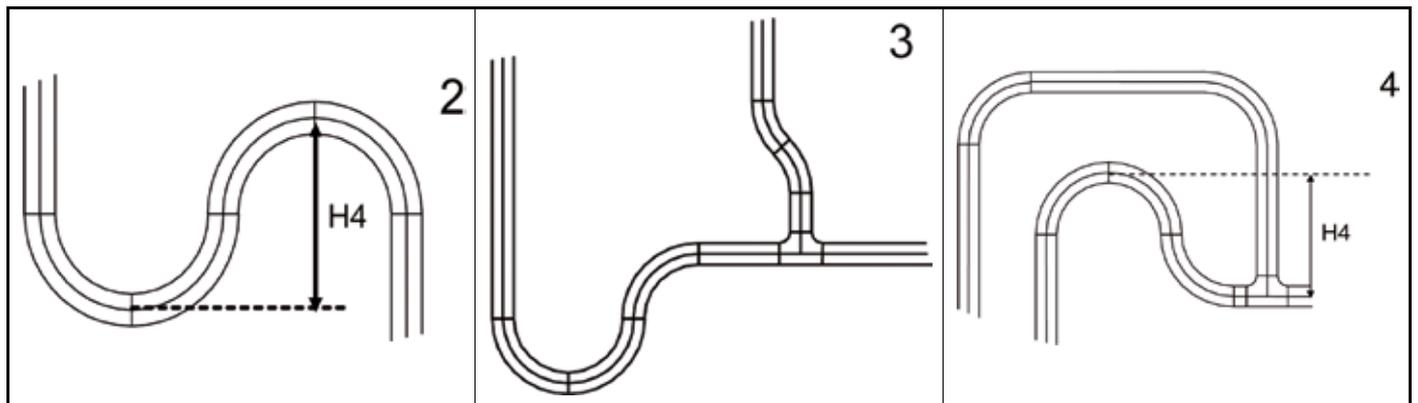
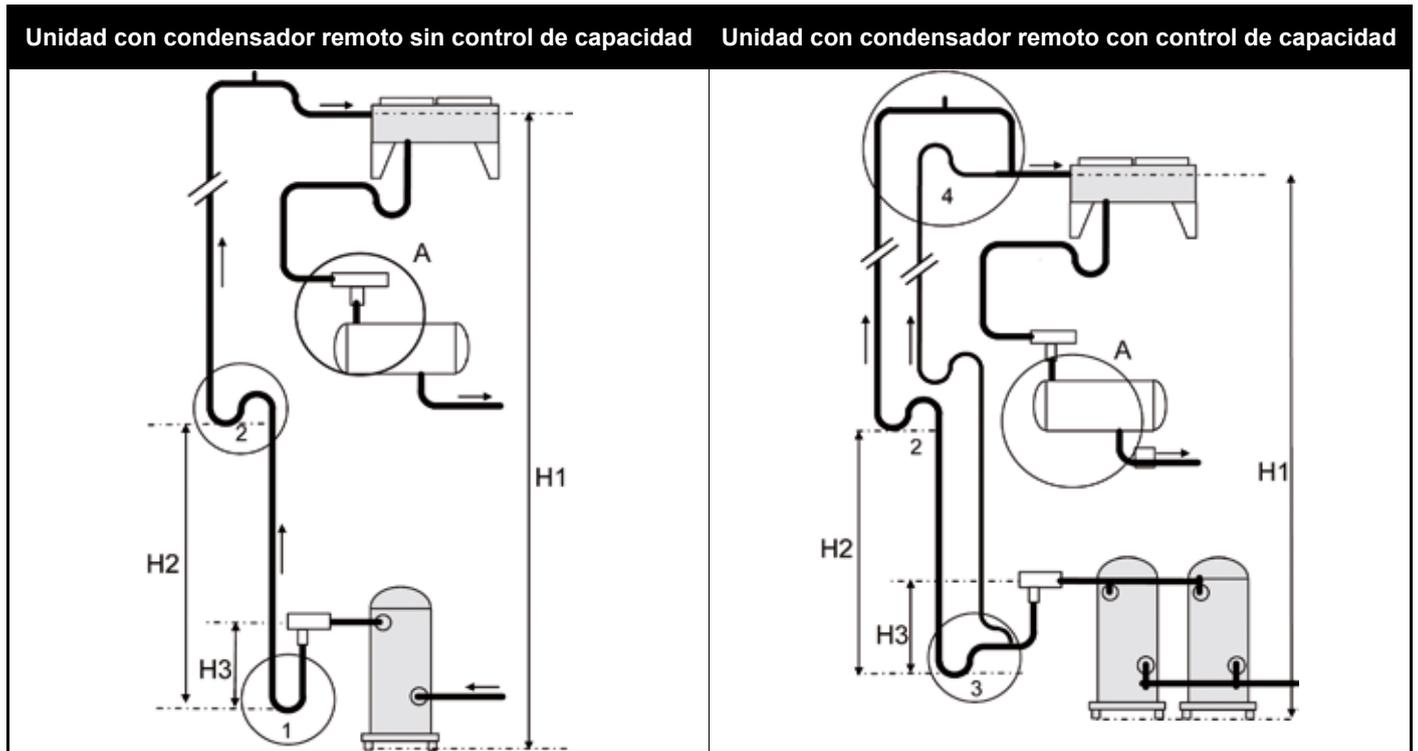
También recomendamos añadir un receptor de líquido que permita el correcto funcionamiento de la unidad. El diseño deberá ser acorde a la longitud de la tubería y al rango de funcionamiento. El receptor de líquido debe estar equipado con todas las válvulas de retención y racores necesarios para evitar el riesgo de migración de líquido.



### ADVERTENCIA

**Antes de cortar o desoldar ninguna línea, aisle el circuito a la que esté conectada.**

Unidades con condensador remoto



H1: 15 m máx.  
 H2: 5 m máx.  
 H3: 0,3 m máx.  
 H4: 0,15 m máx.

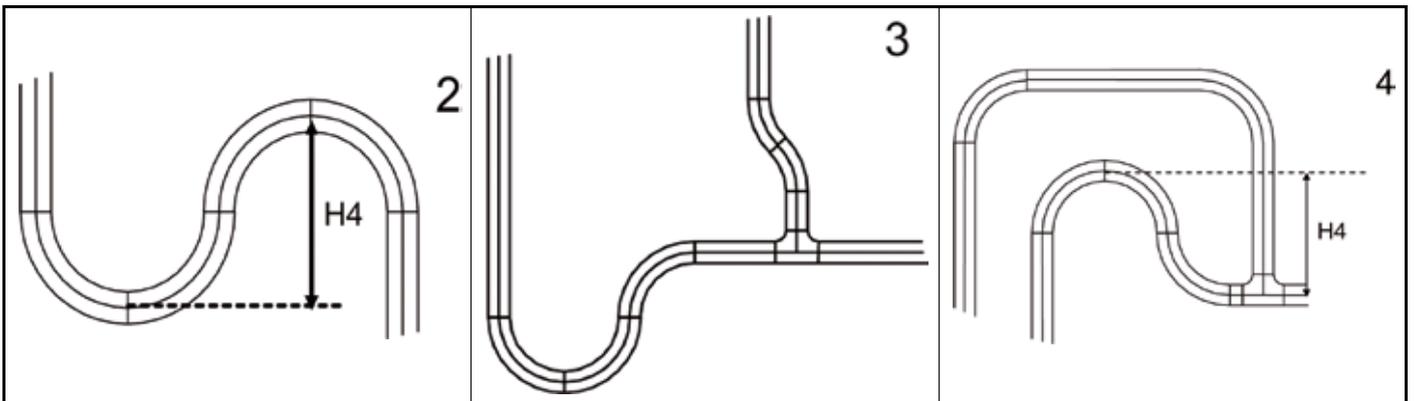
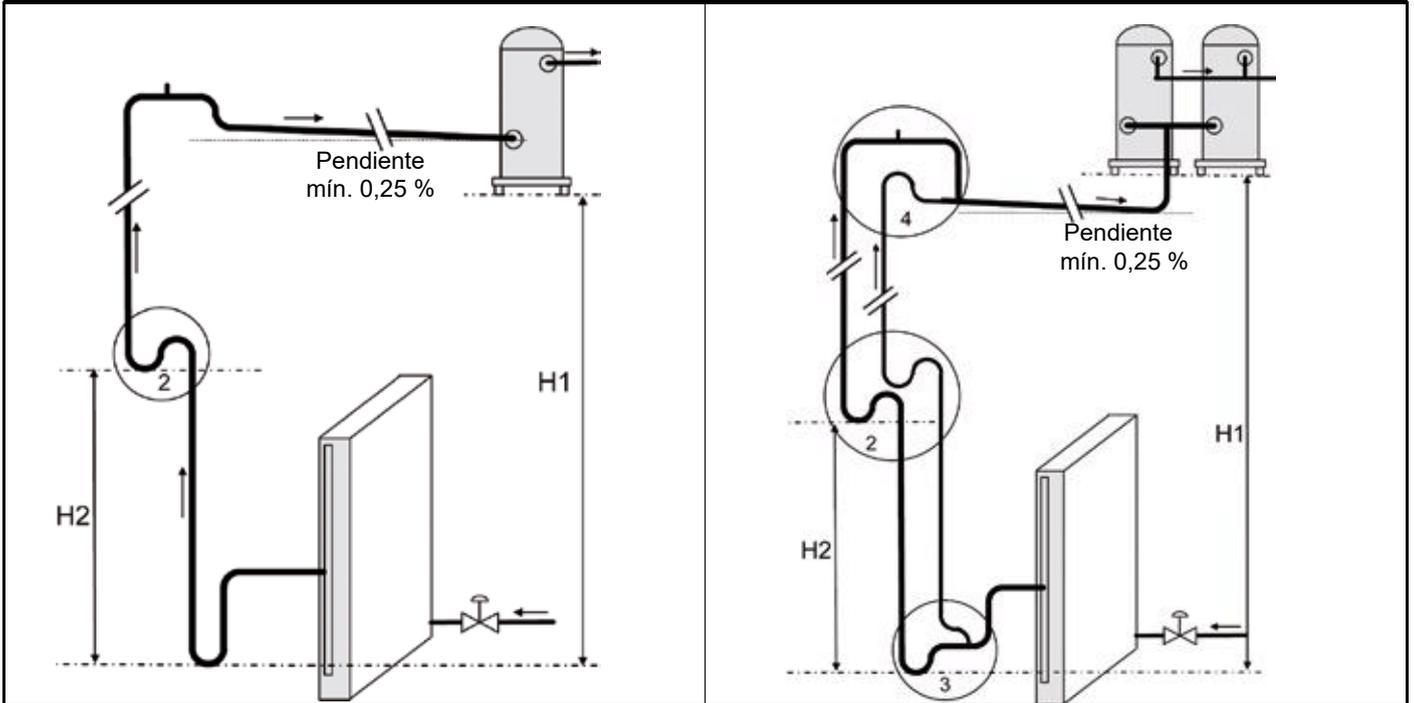
1 -Sifón inferior con tubo simple  
 2 - Sifón inferior acoplado con sifón superior  
 3 - Sifón inferior con tubos dobles  
 4 - Sifón superior con tubos dobles

**ADVERTENCIA:** El nivel de líquido entre el condensador y la válvula de retención A debe compensar la caída de presión de la válvula de retención.

Unidades de condensación

Unidad de condensación sin control de capacidad, mín. 0,25 %

Unidad de condensación con control de capacidad, mín.



H1: 15 m máx.

H2: 5 m máx.

H4: 0,15 m máx.

1 -Sifón inferior con tubo simple

2 - Sifón inferior acoplado con sifón superior

3 - Sifón inferior con tubos dobles

4 - Sifón superior con tubos dobles

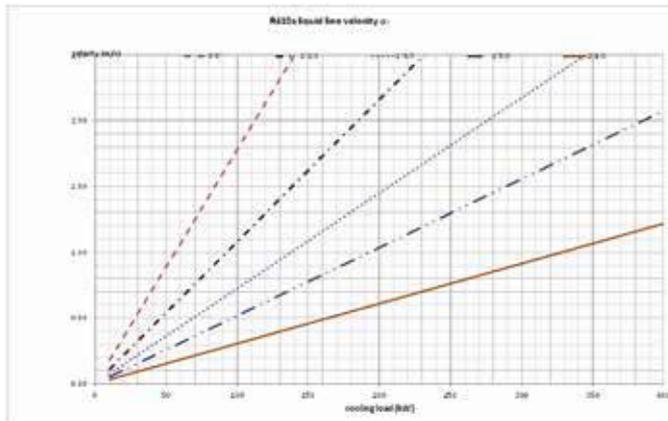
### 7.1. Tamaño de la línea de líquido

Para determinar las dimensiones de las líneas de líquido deberá tener en cuenta los siguientes puntos:

1. Condiciones de funcionamiento a plena carga.
2. Caída de presión máxima de 100 kPa.
3. Velocidad del líquido inferior a 2 m/s (para evitar la llegada de líquido).
4. En las tuberías de subida de líquido, asegúrese de que haya suficiente subenfriamiento de líquido como para contrarrestar la pérdida de presión estática y evitar la evaporación del gas.

Para unidades MRC y HYDROLEAN:

Si el refrigerante de la línea de líquido se evapora en gas porque la presión cae demasiado o debido a un incremento de la elevación, el sistema frigorífico no funcionará correctamente. El subenfriamiento del líquido es el único método que evita la evaporación debida a las caídas de presión en la línea. No deben superarse caídas de presión correspondientes a una temperatura saturada de 1,5 °C. Se prestará especial atención al tamaño de la línea de líquido cuando la válvula de expansión se coloque más alta que el condensador. La caída de presión total en la línea de líquido es la suma de la pérdida de fricción, más el peso ( $g \cdot \rho \cdot \Delta h$ ) de la columna de refrigerante líquido. Puede ser necesaria la instalación de un subenfriador para evitar un cambio de fase en la línea de líquido si la caída de presión total es demasiado alta. A 45 °C, la masa volumétrica del refrigerante R-410A es aproximadamente de 940 kg/m<sup>3</sup>. Una presión de 1 bar corresponde a una altura manométrica de:  $100\ 000 / (940 \times 9,81) = 10,8$  m. La velocidad máxima recomendada en la línea de líquido es 1,5 m/s para evitar que se produzca golpe de ariete cuando se cierra la válvula solenoide.



(2): a 45 °C con subenfriamiento de 5 °C y temperatura de aspiración de 8 °C; para otras condiciones, utilice la tabla factores de corrección.

### 7.2. Líneas de descarga y líneas de aspiración

Calcúlelas para obtener una velocidad del gas en las secciones verticales que permita la migración de aceite del compresor y un retorno constante al compresor (tablas C y D).

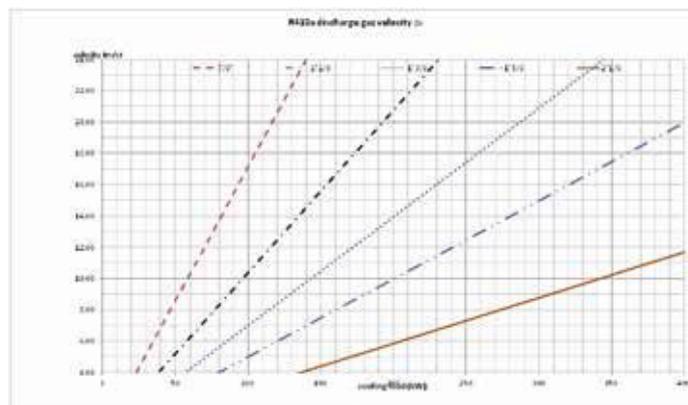
Determine las dimensiones de las líneas verticales con ayuda de las siguientes tablas.

Las líneas horizontales pueden ser de mayor tamaño para compensar la caída de presión de las líneas verticales.

La caída de presión total de la tubería debe ser menor o igual a 1 °C a la presión de saturación del lado de aspiración.

Para unidades MRC y HYDROLEAN:

La caída de presión en la descarga del compresor (tuberías que unen la salida del compresor con la entrada del condensador) debe ser lo más pequeña posible para limitar las pérdidas de rendimiento del sistema (a 50 °C de temperatura de condensación, con una caída de presión equivalente a 1,5 °C (1,07 bar), la entrada de potencia del compresor aumenta un 3 % y la capacidad frigorífica se reduce un 2,5 %). Velocidad máxima de refrigerante: 15 m/s; velocidad mínima en líneas horizontales: 3,5 m/s; velocidad mínima en líneas ascendentes: 8 m/s.



(1): a 50 °C de temperatura de condensación y 8 °C de temperatura de aspiración; para otras condiciones, utilice la tabla factores de corrección.

Tablas de corrección para unidades MRC y HYDROLEAN:

Factores de corrección de la velocidad del gas de descarga		Temperatura de condensación (°C)							
		25	30	35	40	45	50	55	60
Temperatura de aspiración °C	13	1,37	1,25	1,15	1,07	1,01	0,96	0,93	0,92
	8	1,41	1,30	1,20	1,11	1,05	1,00	0,97	0,96
	3	1,47	1,34	1,24	1,16	1,09	1,04	1,01	1,00

Factores de corrección de la velocidad de línea de líquido		Temperatura de línea de líquido °C, con subenfriamiento de 5 °C							
		20	25	30	35	40	45	50	55
Temperatura de aspiración °C	13	0,67	0,72	0,77	0,83	0,90	0,99	1,10	1,23
	8	0,67	0,72	0,78	0,84	0,91	1,00	1,11	1,24
	3	0,68	0,73	0,78	0,85	0,92	1,01	1,12	1,26

### 7.3. Aislamiento mecánico de las líneas de refrigerante

Las líneas de refrigerante deberán aislarse del edificio para evitar las vibraciones que normalmente generan las líneas a la estructura del edificio. No apriete demasiado las líneas de refrigerante o las mangueras eléctricas para que el sistema de aislamiento de la unidad pueda cumplir su función. Si las tuberías quedan demasiado rígidas las vibraciones se transmitirán al edificio.

La falta de aislamiento de las vibraciones en las tuberías de refrigerante puede provocar el fallo prematuro de las tuberías de cobre, así como pérdidas de gas.

### 7.4. Tomas de presión

Para evitar la formación de óxido de cobre durante los trabajos de soldadura, sople las tuberías con un poco de nitrógeno seco.

Las tuberías deberán montarse con tubos perfectamente limpios, tapados durante su almacenamiento y entre los trabajos de conexión.

Tome las siguientes precauciones al realizar estas operaciones:

1. No trabaje en atmósferas confinadas, el fluido refrigerante puede provocar asfixia. Asegúrese de que haya suficiente ventilación.
2. No utilice oxígeno ni acetileno en lugar de líquido refrigerante y nitrógeno para las pruebas de fugas, podría producirse una violenta explosión.
3. Utilice siempre una válvula reguladora, válvulas de seccionamiento y un manómetro para controlar la presión de prueba del sistema. Un exceso de presión podría hacer que las líneas estallaran, se dañara a la unidad y/o se produjera una explosión con graves lesiones personales.

Asegúrese de que las pruebas de presión de la línea de líquido y la línea de gas se realizan según la legislación vigente. Antes de poner en marcha una unidad con receptor deberán deshidratarse las tuberías y el condensador. La deshidratación deberá realizarse mediante una bomba de vacío de dos etapas capaz de extraer 600 Pa de vacío de presión absoluta.

Los mejores resultados se obtienen con un vacío de 100 Pa.

Para llegar a este nivel a una temperatura normal, como pueden ser 15 °C, a menudo hay que dejar funcionando la bomba entre 10 y 20 horas. La duración del funcionamiento de la bomba no tiene que ver con la eficacia. Compruebe el nivel de presión antes de poner en servicio la unidad.

### 7.5. Carga de refrigerante

Las enfriadoras que utilicen refrigerante R410A deberán llenarse durante la fase líquida. No cargue nunca una unidad que funcione con R410a en la fase vapor: la composición de la mezcla podría alterarse. En la fase líquida, haga la conexión a una válvula de seccionamiento de líquido o al conector rápido de la línea de líquido a la salida de la válvula.

En la fase líquida, haga la conexión a una válvula Schrader de la línea de líquido.

#### Nota para todas las unidades:

Las unidades split se suministran con una carga de mantenimiento de refrigerante o nitrógeno. La unidad deberá purgarse completamente antes de extraer el vacío para la deshidratación. Cada vez que se añada refrigerante, compruebe el estado de la carga con el visor, si se incluye, y también por la cantidad de subenfriamiento de líquido en la salida del condensador, según el valor de diseño del sistema. En todos los casos, no llene la carga hasta que la unidad alcance un estado de funcionamiento estable. No sobrecargue un sistema, ya que puede tener un efecto adverso sobre su funcionamiento.

Consecuencias de una sobrecarga:

- Presión de descarga excesiva
- Riesgo de daños al compresor
- Consumo de energía excesivo

### 7.6. Carga de aceite

Todas las unidades se entregan con una carga completa de aceite y no es necesario añadir más antes de la puesta en marcha o posteriormente. Cuando se sustituye un compresor, y en el caso de unidades split, puede ser necesario añadir una cierta cantidad de aceite. Véanse las siguientes tablas de aceites. La carga excesiva de aceite puede causar problemas graves en la instalación, especialmente en los compresores.

Tipos de aceite recomendados para las enfriadoras LENNOX			
Refrigerante	Tipo de compresor	Marca	Tipo de aceite
R410A	Scroll ZP	Copeland	ICI EMKARATE RL32-3MAF o, para recargas, MOBIL EAL Arctic 22CC

### 7.7. Condensadores por aire

Un condensador de aire conectado a una unidad debe tener la misma cantidad de circuitos que dicha unidad. La elección del condensador debe hacerse cuidadosamente para permitir la transferencia de la capacidad calorífica de la unidad incluso aunque se den las temperaturas más altas previstas en una instalación.

Es obligatorio controlar la presión para permitir el correcto funcionamiento de la unidad sea cual sea la época del año:

Se pueden utilizar varios sistemas, pero el más simple y eficaz modula el funcionamiento de los ventiladores mediante un control de presión o temperatura.

Verifique el ciclo de desescarche con la válvula de 4 vías. Cambie la unidad al modo de bomba de calor.

En los condensadores equipados con pocos ventiladores (1 o 2) puede que sea necesario variar la velocidad de éstos.

Deberán evitarse los sistemas de control de presión que funcionan inundando el condensador de refrigerante, puesto que implican cargas muy grandes de refrigerante y pueden ocasionar graves problemas si no se regulan bien.

## REVISIONES PRELIMINARES



**IMPORTANTE**

- El arranque y puesta en marcha debe realizarlos un ingeniero autorizado por LENNOX.
- Nunca desconecte las resistencias del cárter, excepto para la realización de trabajos prolongados de mantenimiento o durante paradas estacionales.

Compruebe que los tapones de drenaje y purga se encuentren en su lugar y estén bien cerrados antes de llenar de agua la instalación.

### 1. LÍMITES

Antes de realizar ninguna operación, compruebe los límites de funcionamiento de la unidad que figuran en el «APÉNDICE» adjunto al final del presente manual. Estas tablas le proporcionarán la información necesaria sobre el funcionamiento de la unidad. Consulte el «Análisis de riesgos y situaciones peligrosas según la Directiva de equipos a presión (PED)» que figura en el «APÉNDICE» que se adjunta al final del manual o que se suministra junto con la unidad.

### 2. COMPROBACIONES Y RECOMENDACIONES SOBRE EL CIRCUITO FRIGORÍFICO

En el caso de unidades split, compruebe que la instalación se haya hecho según las recomendaciones detalladas en el apartado Instalación. El esquema del circuito frigorífico de la unidad figura en los «APÉNDICES» que se adjuntan al final del manual o se suministra junto con la unidad.

### 3. COMPROBACIONES DE LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA HIDRÁULICO (NEOSYS)

El esquema hidráulico de la unidad figura en el «APÉNDICE» que se adjunta al final del manual.

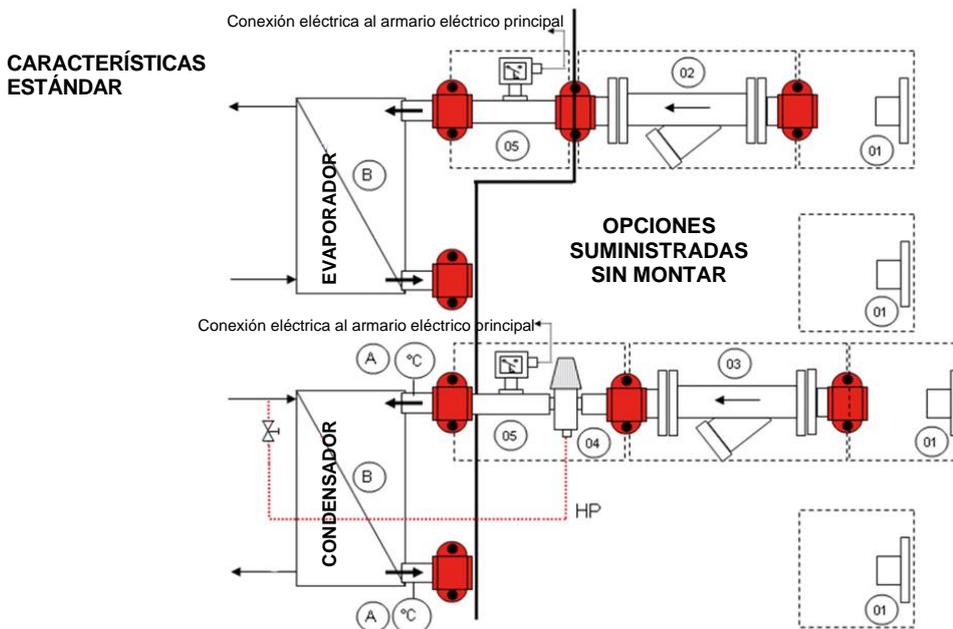
### 4. INSTALACIÓN DE COMPONENTES HIDRÁULICOS EXTERNOS (PARA HYDROLEAN Y MWC).

LENNOX puede suministrar por separado los siguientes componentes hidráulicos:

01	Kit de conexión Victaulic para MWC	05	Interruptor de flujo de tipo clapeta
02	Filtro en la entrada de agua del evaporador	A	Sonda de temperatura de agua de entrada y salida
03	Filtro en la entrada de agua del condensador	B	Intercambiadores de calor
04	Válvula hidráulica de funcionamiento a presión (solo Hydrolean)		Opción de control de agua caliente

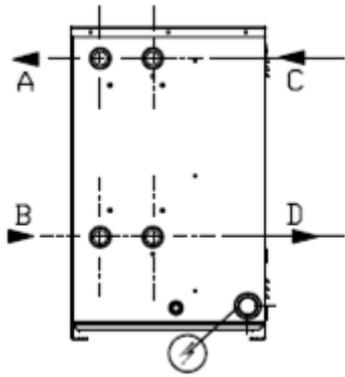
Consulte el apartado “OPCIONES” para saber más sobre la conexión e instalación

Las unidades MWC se suministran con una conexión Victaulic. Las unidades Hydrolean vienen con una conexión macho roscada.

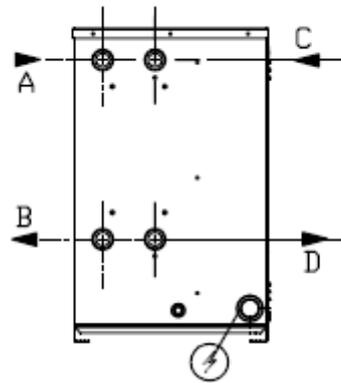


Estos componentes se encuentran en el interior de las unidades o en una caja aparte y deben ser instalados por personal cualificado. Nota: Los intercambiadores de placas obligatoriamente deberán llevar instalado un filtro a la entrada del intercambiador. Estos filtros deben eliminar todas las partículas de diámetro superior a 1 mm. En las unidades MWC, no hay interruptor de flujo para la línea del condensador.

**ENTRADA/SALIDA SWC/SWR**

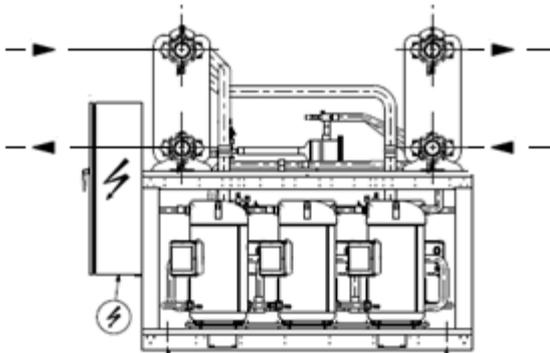


**ENTRADA/SALIDA SWH**

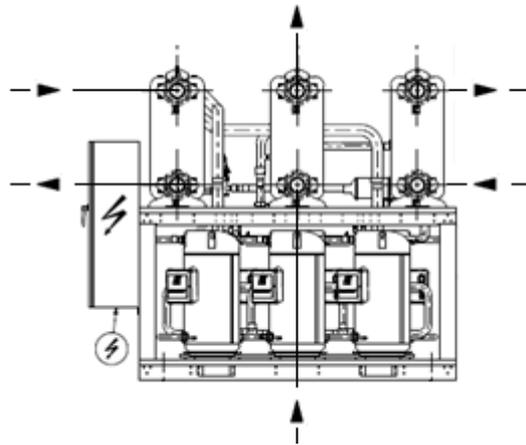


**ENTRADA/SALIDA MWC/MRC**

180 → 570

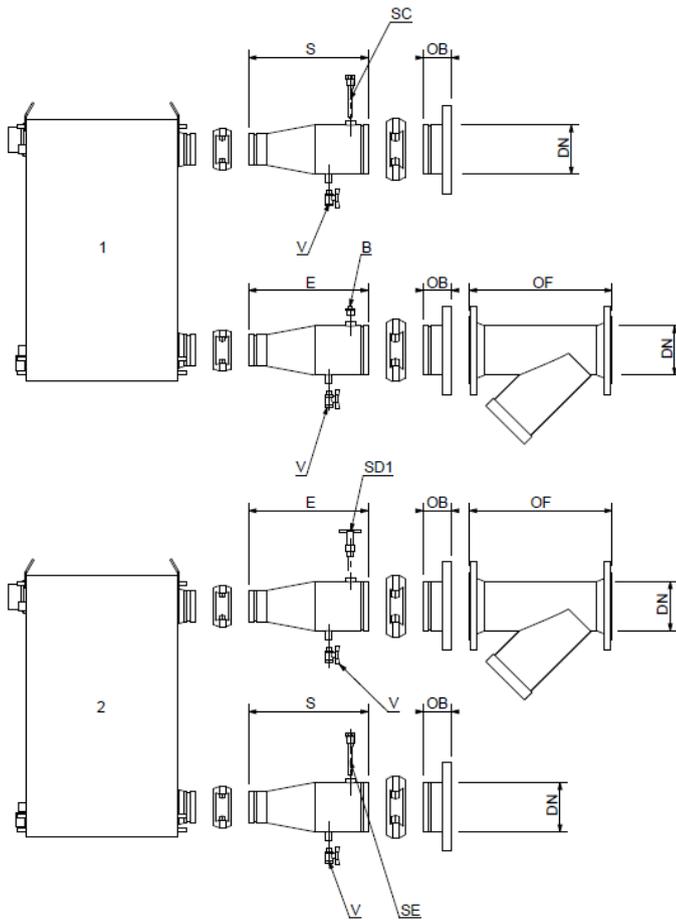


650 → 720



### 5. CONEXIONES HIDRÁULICAS Y OPCIONES (PARA HYDROLEAN Y MWC)

Las conexiones estándar son de tipo Victaulic para MWC y roscadas externas para Hydrolean, las conexiones de brida (solo MWC) y los filtros son opciones.



	E	S	OB	OF	SC	SE	DN
MWC 180	215	215	80	350	RT.WCOUT	RT.WEOUT	100
MWC 230							
MWC 280							
MWC 330							
MWC 380							
MWC 450	335	335	400	RT.WCOUT1 RT.WCOUT2		125	
MWC 510							
MWC 570							
MWC 650							
MWC 720							

- 1: Condensador
- 2: Evaporador
- B: Tapón
- DN: Diámetro
- E: Entrada de agua
- OB: Opción de brida
- OF: Opción de filtro
- S: Salida de agua
- SE: Sensor de evaporador + bulbo de bolsillo
- SC: Sensor de condensador + bulbo de bolsillo
- SD1: Interruptor de flujo
- V: Válvula

Para la puesta en servicio, el interruptor de flujo debe montarse en la tubería "S" para el evaporador y conectarse al cable eléctrico del interruptor de flujo a través de un conector especial. Y la sonda de impulsión debe montarse en el bulbo mecanizado. El cable del interruptor de flujo y los cables de la sonda de impulsión ya están conectados al cuadro eléctrico y fijados en el bastidor. Los filtros se montan en las entradas de los intercambiadores de calor.

## 6. LISTA DE COMPROBACIÓN PREVIA AL ARRANQUE

### 6.1. Lista de comprobación de la unidad estándar

Asegúrese de que estén colocados y bien apretados todos los tapones de drenaje y purga antes de llenar la instalación con agua o agua glicolada. Antes de la puesta en funcionamiento, incluso para una prueba de corta duración, compruebe los puntos siguientes, tras asegurarse de que todas las válvulas del circuito frigorífico estén totalmente abiertas (válvulas de descarga y válvulas de líquido).

Al ponerse en marcha un compresor con la válvula de descarga cerrada, se dispara el interruptor de seguridad de alta presión, o bien se sopla la junta de culata o el disco de seguridad de presión interno.

1. Compruebe que la bomba o bombas de líquido y el resto de dispositivos enclavados en la unidad (baterías, unidades de tratamiento de aire, aerorefrigerantes, torres de refrigeración, terminales como fancoils, etc.) se encuentren en perfecto estado según requiera la instalación y conforme a sus requisitos específicos. Coloque todas las válvulas de agua y válvulas de refrigerante en sus posiciones de funcionamiento y arranque las bombas de circulación de agua. Asegúrese de que la unidad esté bien conectada a tierra y de que la continuidad a tierra se haya realizado correctamente. Compruebe que los apoyos antivibratorios se hayan instalado y ajustado correctamente.
2. Compruebe que las conexiones eléctricas estén limpias y bien ajustadas, tanto las conexiones que vienen de fábrica como las que se hacen en el emplazamiento. Asegúrese también de que los bulbos termostáticos estén correctamente introducidos y fijados en los diferentes pozos; añada pasta termoconductiva para mejorar el contacto si así se requiere. Cerciórese de que todos los sensores estén correctamente instalados y que los tubos capilares estén bien sujetos. Los datos técnicos que aparecen en la parte superior del esquema de cableado deben coincidir con los datos que se indican en la placa de identificación de la unidad.
3. Asegúrese de que la alimentación que se suministra a la unidad se corresponde con su tensión de funcionamiento y que la rotación de fases se corresponde con el sentido de rotación de los compresores.
4. Asegúrese de que los circuitos de agua mencionados en 1 se han llenado completamente con agua o agua glicolada, según sea el caso; con el aire expulsado de todos los puntos altos, incluido el evaporador, asegurándose de que estén perfectamente limpios y sin fugas. En las unidades que dispongan de condensadores de agua, el circuito de agua del condensador deberá estar listo para funcionar, haberse llenado de agua, haberse sometido a las pruebas de presión, haberse purgado y los filtros deberán haberse limpiado después de 2 horas de funcionamiento de la bomba de agua. La torre de refrigeración deberá estar en condiciones de funcionamiento, deberá haberse comprobado el suministro de agua y el desbordamiento, y el ventilador deberá, asimismo, estar en condiciones de funcionamiento.
5. Restablezca todos los dispositivos de seguridad que puedan restablecerse manualmente (donde haga falta). Abra los circuitos de alimentación a todos los componentes: compresores, ventiladores, etc.



6. Ponga en marcha la unidad con el interruptor general (opcional). Compruebe visualmente (por el visor) el nivel de aceite del cárter del compresor. Este nivel puede variar de un compresor a otro, pero nunca debe superar el primer tercio del recorrido hasta el visor.

**ADVERTENCIA MWC:** Ponga en marcha las resistencias del cárter del compresor al menos 24 horas antes de arrancar la unidad. Esto permitirá que el refrigerante que pudiera haber en el cárter se evapore y evitará posibles daños a los compresores por falta de lubricación durante el arranque.

**HYDROLEAN Y NEOSYS:** Es importante evitar arrancar los compresores sin precalentar los calentadores del cárter. Los calentadores del cárter se regulan según la temperatura exterior (< 16°C). En caso de parada prolongada de la unidad (> 6 horas), es obligatorio encender la unidad un mínimo de 8 horas antes de la puesta en marcha de los compresores equipados con resistencias del cárter.

7. Arranque la(s) bomba(s) y compruebe el caudal de líquido que vaya a enfriarse mediante los intercambiadores de calor: anote las presiones de entrada y salida de agua y, con ayuda de las curvas de caída de presión, calcule el caudal de líquido aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Caudal real} \\ Q2 = Q1 \times \sqrt{(P2/P1)}$$

Donde:

P2 = caída de presión medida en el emplazamiento

P1 = caída de presión publicada por LENNOX para un caudal de líquido de Q1

Q1 = caudal nominal

Q2 = caudal real

Ajuste los caudales de agua del circuito del evaporador y el circuito del condensador (a través de las válvulas de regulación, posición de velocidad de la bomba...) a los valores más cercanos a las condiciones de diseño que se dieron durante la selección de la máquina.

8. En las unidades que dispongan de condensadores de aire, compruebe que los ventiladores funcionen correctamente y que las rejillas de protección se encuentren en perfecto estado. Asegúrese de que giren en el sentido correcto.
9. Antes de realizar ninguna conexión eléctrica, compruebe que la resistencia de aislamiento entre los terminales de conexión de la alimentación cumple la normativa aplicable. Compruebe el aislamiento de todos los motores eléctricos con un megóhmetro de 500 V CC, siguiendo siempre las instrucciones del fabricante.

**PRECAUCIÓN: No arranque ningún motor con una resistencia de aislamiento inferior a 2 megaohmios.** No arranque nunca un motor mientras el sistema esté sometido a vacío.

## **6.2. Lista de comprobación antes de la puesta en marcha de la opción de recuperación total de calor (solo NEOSYS)**

**Compruebe que las tomas de drenaje y purga se encuentren en su lugar y estén bien cerrados antes de llenar de agua o agua glicolada la instalación de recuperación de calor total.**

1. Compruebe que la(s) bomba(s) de líquido y el resto de dispositivos enclavados con el circuito de agua de recuperación de calor total se encuentren en perfecto estado según requiera la instalación y conforme a sus requisitos específicos. Coloque todas las válvulas de agua y válvulas de refrigerante en sus posiciones de funcionamiento.
2. Asegúrese de que el circuito de agua mencionado en 1 se ha llenado completamente con agua o agua glicolada, según sea el caso; con el aire expulsado de todos los puntos altos, incluidos los intercambiadores de calor, asegurándose de que estén perfectamente limpios y sin fugas, filtro limpiado después de 2 horas de funcionamiento de la bomba de agua. Todos los componentes hidráulicos deben estar en perfecto estado, y se habrá comprobado el suministro de agua y el rebosadero.
3. Restablezca todos los dispositivos de seguridad que puedan restablecerse manualmente (donde haga falta).
4. Arranque la unidad en el condensador de aire con las recuperaciones de calor desconectadas.
5. Arranque la(s) bomba(s) en el circuito cerrado de agua de recuperación total de calor y compruebe el caudal de líquido que vaya a enfriarse mediante los intercambiadores de calor: anote las presiones de entrada y salida de agua y, con ayuda de las curvas de caída de presión, calcule el caudal de líquido aplicando la misma fórmula utilizada para el intercambiador de calor del evaporador en el apartado 6.1.7.  
Ajuste los caudales de agua del circuito del condensador de recuperación de calor (a través de las válvulas de regulación, posición de velocidad de la bomba...) a los valores más cercanos a las condiciones de diseño que se dieron durante la selección de la máquina.
6. Ahora puede activar la demanda de recuperación de calor.

## **7. CONFIGURACIÓN MAESTRO-ESCLAVO (2 UNIDADES O MÁS)**

En el caso de 2 o más unidades que funcionen juntas, el controlador permite varias configuraciones: consulte el manual del controlador para introducir los parámetros correctos.

## **8. PUESTA EN SERVICIO**

**Póngase en contacto con Lennox para poner la unidad en servicio.**

# FUNCIONAMIENTO

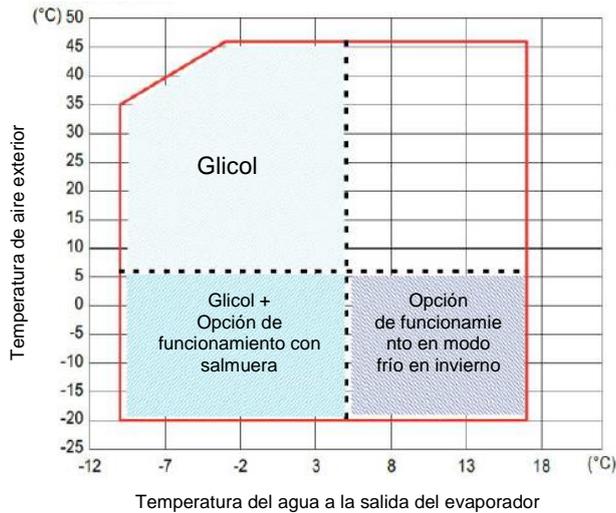
## 1. LÍMITES DE FUNCIONAMIENTO



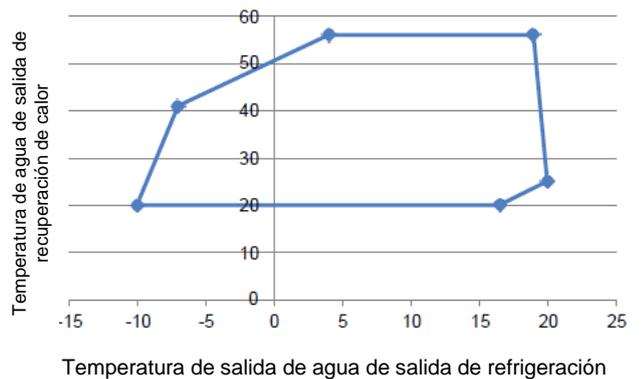
**ADVERTENCIA:** Es muy importante asegurarse de que las unidades funcionen dentro de estos límites.

### 1.1. NEOSYS

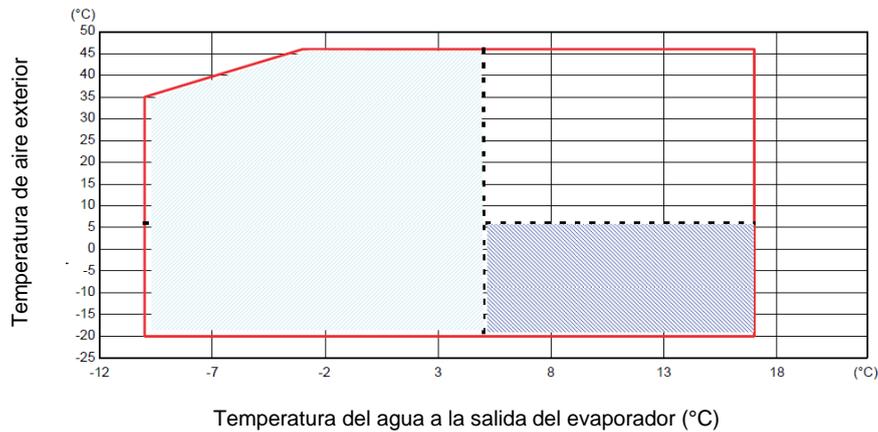
NAC	230 → 340	380	420 → 480	540	600 → 680	760	840 → 960	1080
Temperatura mín. salida de agua	5							
Temperatura mín. salida del agua con opción de agua glicolada	-10							
Temperatura máx. entrada de agua	20							
Diferencia mín. entrada/salida agua	3							
Diferencia máx. entrada/salida agua	8							
Temperatura mín. aire exterior	6							
Temperatura mín. del aire exterior, opción de funcionamiento de invierno	-20							
Temperatura máx. aire exterior, funcionamiento a plena capacidad	46	43	46	43	46	43	46	43



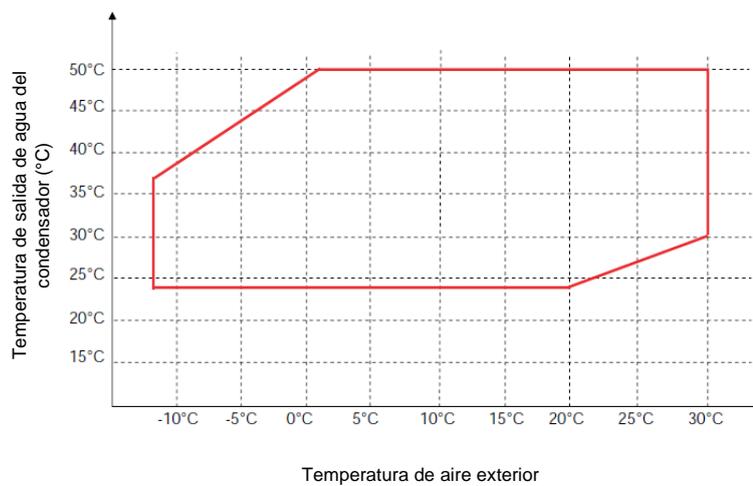
NAC con opción de recuperación total de calor		
Temperatura máxima de agua de salida de recuperación de calor	°C	56
Temperatura mínima de agua de salida de recuperación de calor		20
Diferencia mínima entrada/salida agua		3
Diferencia máxima entrada/salida agua		10
Temperatura mínima del agua durante el arranque		10



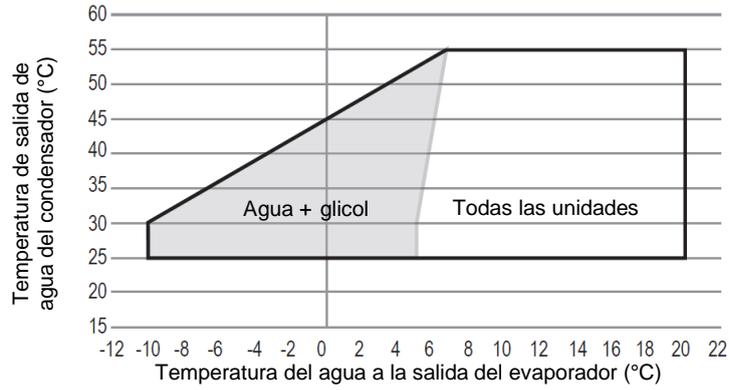
NAH CON MODO DE FRÍO		200 > 480
Temperatura mín. salida de agua	°C	5
Temperatura máx. entrada de agua	°C	20
Diferencia mín. entrada/salida agua	°C	3
Diferencia máx. entrada/salida agua	°C	8
Temperatura mín. aire exterior	°C	6
Temperatura máx. aire exterior, funcionamiento a plena capacidad	°C	46



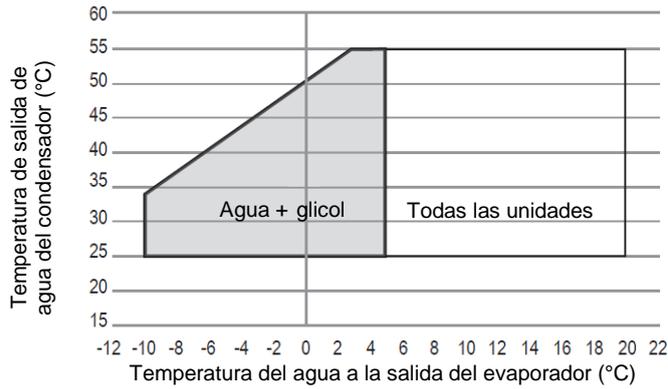
MODO DE CALOR NAH		200	230	270	300
Temperatura mín. salida del condensador	°C			24	
Temperatura máx. salida de agua del condensador	°C			50	
Diferencia mín. entrada/salida agua	°C			3	
Diferencia máx. entrada/salida agua	°C			8	
Temperatura mín. aire exterior con salida de agua 37 °C	°C			-12	
Temperatura de aire exterior máx.	°C			30	



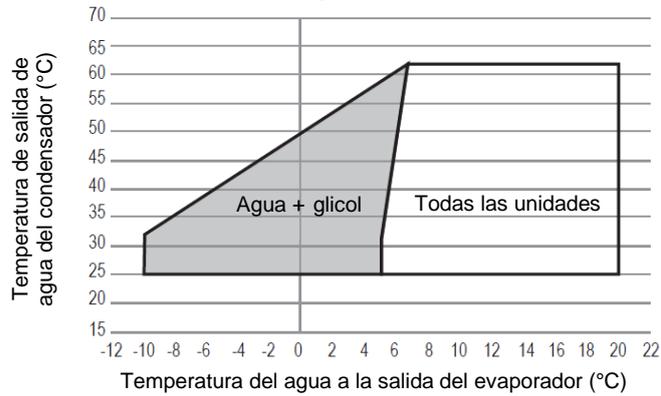
**1.2. HYDROLEAN FRÍO Y VERSIÓN DE BOMBA DE CALOR, TAMAÑOS 025-035-050-070-080-100-120**



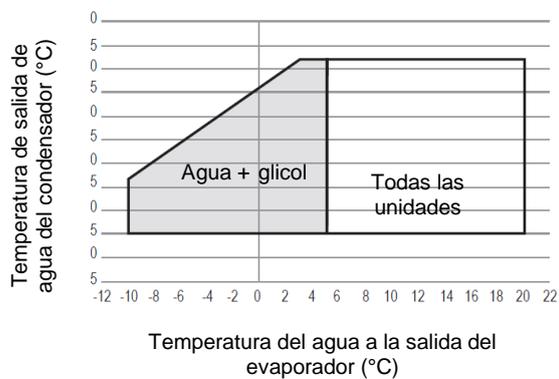
**1.3. HYDROLEAN FRÍO Y VERSIÓN DE BOMBA DE CALOR, TAMAÑOS 135-160**



**1.4. HYDROLEAN CON CONDENSADOR REMOTO (TAMAÑOS 025-035-050-070-080-100-120)**



**1.5. HYDROLEAN CON CONDENSADOR REMOTO (TAMAÑOS 135-160)**



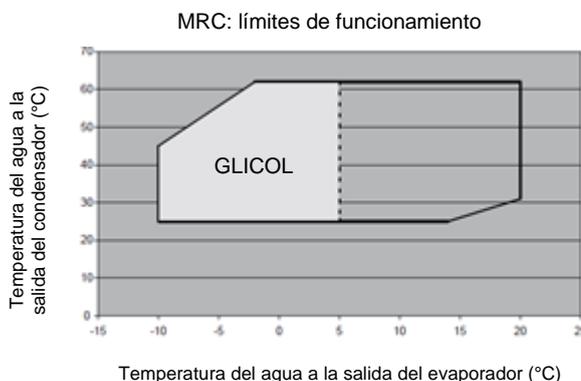
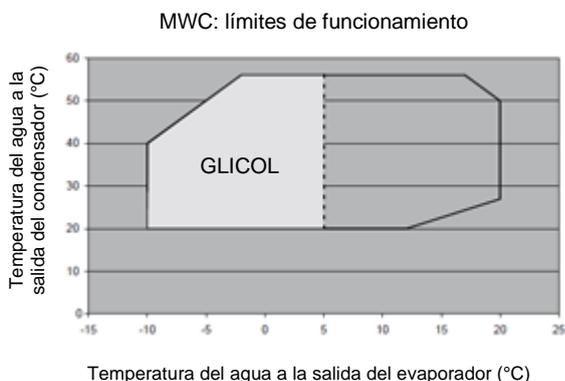
Dimensiones de las tuberías para las unidades tipo SWR

	Línea de descarga				Línea de líquido			
	Circuito 1		Circuito 2		Circuito 1		Circuito 2	
	Ø mín. Pulgadas	velocidad mín./máx. m/s						
025	7/8"	10 / 15 m/s	-	-	5/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
035	7/8"	10 / 15 m/s	-	-	5/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
050	1" 1/8	10 / 15 m/s	-	-	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
070	1" 1/8	10 / 15 m/s	-	-	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
080	1" 3/8	10 / 15 m/s	-	-	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
100	1" 1/8	10 / 15 m/s	7/8"	10 / 15 m/s	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	5/8"	0,5 / 1,5 m/s
120	1" 1/8	10 / 15 m/s	7/8"	10 / 15 m/s	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	5/8"	0,5 / 1,5 m/s
135	1" 1/8	10 / 15 m/s	1" 1/8	10 / 15 m/s	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	7/8"	0,5 / 1,5 m/s
160	1" 3/8	10 / 15 m/s	1" 1/8	10 / 15 m/s	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	7/8"	0,5 / 1,5 m/s

**1.6. MWC (TODOS LOS TAMAÑOS)**

Versión MWC	Todos los tamaños	
<b>Límites de funcionamiento (Delta T de agua en evap. y cond.: 5 K)</b>		
Temperatura mín. agua a la salida del evap.	°C	5
Temperatura máx. agua a la salida del evap.	°C	20
Diferencia mín. entrada/salida agua	°C	3
Diferencia máx. entrada/salida agua	°C	8
Temperatura mín. salida de agua del condensador	°C	20
<b>Temperatura máx. salida de agua del condensador</b>		
Funcionamiento a máxima capacidad	°C	56

Versión de MRC	Todos los tamaños	
<b>Límites de funcionamiento (Delta T de agua en evap: 5K)</b>		
Temperatura mín. agua a la salida del evap.	°C	5
Temperatura máx. agua a la salida del evap.	°C	20
Diferencia mín. entrada/salida agua	°C	3
Diferencia máx. entrada/salida agua	°C	8
Temperatura mín. de condensación	°C	25
<b>Temperatura máx. de condensación</b>		
Funcionamiento a máxima capacidad	°C	62



**2. CONTROL CLIMATIC**

Véase el manual específico del controlador CLIMATIC

### 3. FUNCIONAMIENTO DE LA UNIDAD: CIRCUITO FRIGORÍFICO

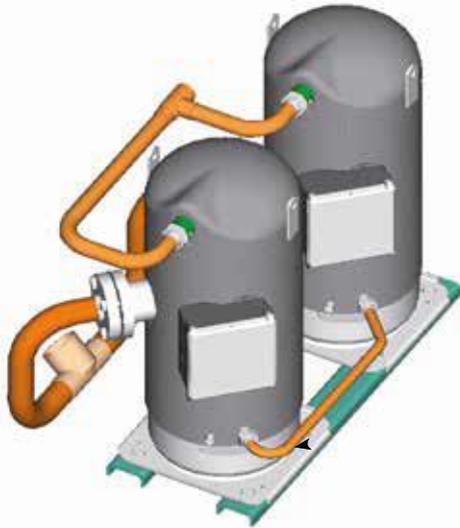
#### 3.1. Conjuntos scroll en tándem y tríos

Con los conjuntos en tándem y tríos, la ecualización del aceite se consigue mediante el uso de una tubería bifásica de grandes dimensiones.

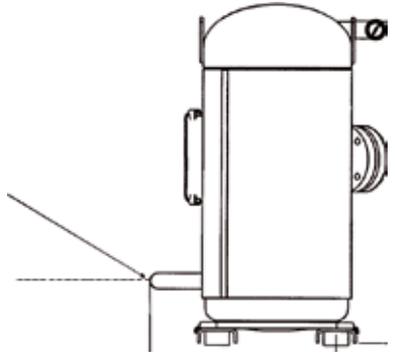
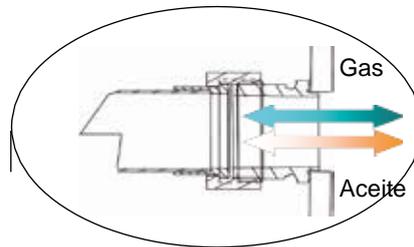


Es **IMPERATIVO** que esta tubería esté perfectamente nivelada durante el funcionamiento para garantizar una correcta ecualización del aceite entre los dos cárteres.

También es **IMPERATIVO** que el compresor esté montado sobre una base rígida, puesto que no existe flexibilidad alguna en la línea de ecualización del aceite. Todo el conjunto podrá montarse sobre silenciadores.



La línea de ecualización del aceite debe estar nivelada.



La línea de ecualización del aceite cuenta con un visor que sirve para comprobar el nivel de aceite en el conjunto de compresores. Es obligatorio mirar los dos compresores para obtener una lectura fiable del nivel de aceite en el cárter de los compresores.

Puede haber tres tipos de conjuntos en tándem:

- TÁNDEM REGULAR, cuando los dos compresores son del mismo modelo.
- TÁNDEM IRREGULAR, cuando los compresores son de modelos diferentes.

En los montajes en tándem irregular, se inserta un restrictor en la aspiración de uno de los dos compresores.

La función de este restrictor consiste en ecualizar la presión de aspiración para garantizar un mejor retorno de aceite a los dos compresores. Póngase en contacto con las oficinas de posventa de LENNOX si desea más información.



**ADVERTENCIA: LA UNIDAD CON TÁNDEM IRREGULAR NO FUNCIONA SIN RESTRICTOR.**

#### 3.2. Protección de descarga de temperatura de scroll Copeland

Si el aceite en el compresor se calienta demasiado, comenzará a deteriorarse y perderá su capacidad de lubricación, lo que acabará provocando una avería en el compresor. Los compresores LENNOX están equipados con un sensor especialmente diseñado en la parte más caliente del ciclo de compresión, justo encima del puerto de descarga de los conjuntos scroll. Este sensor está conectado al módulo de protección de estado sólido de la caja de terminales. Si la temperatura sobrepasa un valor predeterminado, el compresor se apagará durante 30 minutos, transcurridos los cuales arrancará de nuevo.

### 3.3. Kit para bajas temperaturas de agua enfriada (opción):

Esta opción únicamente podrá instalarse en las unidades HYDROLEAN SWC solo frío.



Se requiere en aquellas unidades que funcionen constantemente con temperaturas de salida de agua enfriada por debajo de los 0 °C.  
 La válvula de expansión que se utiliza en aplicaciones de baja temperatura no puede usarse con una temperatura del agua superior a 0 °C puesto que la temperatura de evaporación se mantendrá negativa. En este tipo de aplicaciones es obligatorio el uso de glicol.

Parámetros del controlador especial para la protección antihielo:

	Parámetros de fábrica		Mín.	Máx.
	De serie	Si es opcional		
A11 - Punto de consigna para la activación de la alarma antihielo	3	-10	-127	127
A12 - Histéresis de la alarma antihielo	2	2	0	25,5

### 3.4. Visor (opción)

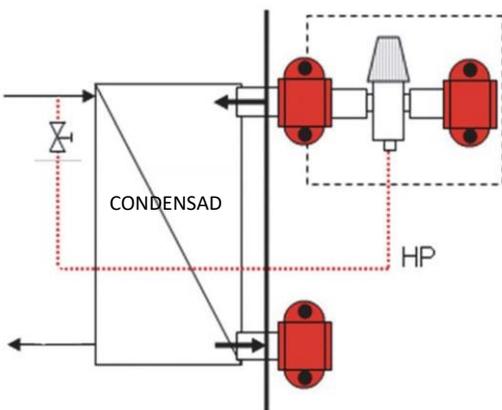
Si está instalado, permite comprobar visualmente el estado del líquido refrigerante (fase de líquido, gas o ambas) de la línea de líquido, aguas arriba de la válvula de expansión termostática. Hasta cierto punto, también permite la detección de humedad en el circuito.

### 3.5. Válvula hidráulica de funcionamiento a presión (opción para unidades condensadas por agua solo)

Este dispositivo está disponible como opcional para las unidades condensadas por agua de baja capacidad (HYDROLEAN). La VÁLVULA HIDRÁULICA DE FUNCIONAMIENTO A PRESIÓN deberá instalarse en el sistema de agua de condensación. Permite ajustar el caudal de agua que pasa por el intercambiador de calor para mantener la presión de condensación en un valor adecuado. En la gama Hydrolean, esta función se suministra sin montar como un kit con línea de alta presión de refrigerante listo para ser conectado a la válvula. También se suministra una válvula de seccionamiento en esta línea de alta presión para aislar la válvula en caso de fugas



**ADVERTENCIA:** Es muy importante evitar que entre aire en el sistema de refrigeración durante la conexión de la línea de alta presión de refrigerante con la válvula de agua.  
 Tras la instalación, DEBE comprobarse que no haya fugas de refrigerante en la conexión con la válvula hidráulica de funcionamiento a presión.



Líneas de alta presión preparadas para conectarse a la válvula

Válvula de cierre del refrigerante



### 3.6. Presostato y termostato de control de los ventiladores

La función de estos dispositivos es garantizar un nivel de presión compatible con el funcionamiento correcto de la unidad. El incremento de la temperatura exterior aumenta la presión, que se mantiene al nivel requerido por medio de los ventiladores.

### 3.7. Función antihielo

Esta función solo está disponible en las unidades diseñadas para el enfriamiento con agua glicolada, en las que la temperatura de congelación depende de la concentración de la solución. Sea cual sea el tipo de dispositivo que se utilice (véase caso 1 y 2), el corte por la función antihielo provoca una parada inmediata de la unidad.

**CASO 1: Termostato antihielo:**

Este dispositivo supervisa la temperatura del líquido enfriado a la salida del evaporador. Se dispara cuando la temperatura cae por debajo del valor mínimo (+ 4 °C para el agua).

**CASO 2: Presostato antihielo:**

Supervisa la presión de evaporación del refrigerante. Se dispara cuando la temperatura cae por debajo del valor mínimo preseleccionado. Nota: En unidades equipadas con control CLIMATIC, véase el manual de usuario correspondiente para conocer detalles más concretos.

## 4. FUNCIONAMIENTO DE LA UNIDAD: CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS Y DE CONTROL

Véase el manual específico del «controlador Basic CLIMATIC»

### 4.1. Protección contra sobrecarga de los ventiladores

Disyuntor diseñado para detener los motores de los ventiladores en caso de sobrecarga de fase en relación con el valor permitido.

### 4.2. Protección contra sobrecarga del motor del compresor

Disyuntor diseñado para proteger los devanados del motor contra sobrecargas accidentales.

### 4.3. Interruptor de flujo para el líquido enfriado (de serie)

Este dispositivo de control inicia una parada incondicional de la unidad si se detecta un caudal insuficiente del líquido enfriado (agua, agua glicolada, etc.) que suministra la bomba, lo cual podría provocar una rápida congelación del evaporador. Si se abre el contacto por falta de caudal, la unidad se para inmediatamente.

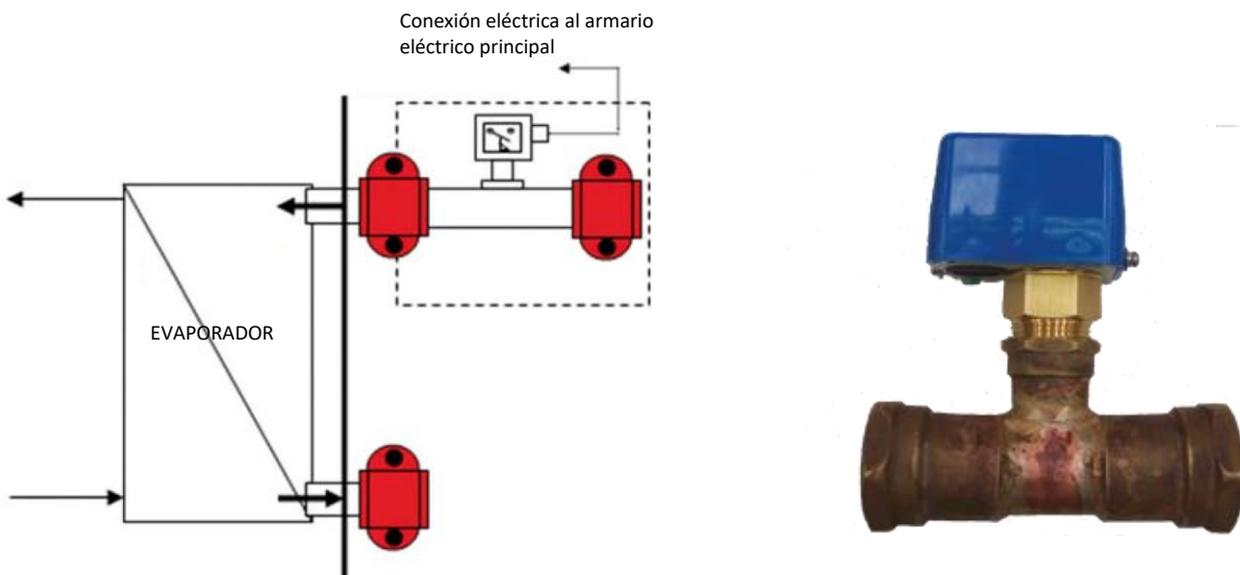
En caso de que sea el mismo comprador quien instale un interruptor de flujo, se deberán realizar las conexiones eléctricas pertinentes a un contacto seco de Climatic.

### CASO ESPECIAL DE HYDROLEAN

Este dispositivo de control se suministra de serie sin montar en todas las unidades Hydrolean. Inicia una parada incondicional de la unidad si se detecta un flujo demasiado bajo de líquido enfriado (agua, agua glicolada, etc.).

Con las unidades HYDROLEAN se suministra un cable para conectar el interruptor de flujo externo al panel de control.

En caso de que sea el propio usuario quien instale un interruptor de flujo, se deberán realizar las conexiones eléctricas pertinentes a los dos terminales de enclavamiento remoto (contacto seco).



El tipo de conexión puede variar según el tamaño de la unidad.

### 4.4. Protección antihielo (opción)

El controlador de Climatic incluye esta función de serie; puede ajustarse para el enfriamiento con agua glicolada, en las que la temperatura de congelación depende de la concentración de la solución.

La protección antihielo provoca el apagado inmediato de la unidad.

El controlador monitoriza la temperatura de salida de agua enfriada, activa el fallo si la temperatura cae por debajo del punto de consigna

(+3 °C para agua limpia) y se ajusta automáticamente según la tasa de antihielo. El valor puede modificarse con el display de servicio.

#### 4.5. Control de la bomba simple exterior del evaporador (opción)

El control y protección opcional de la bomba exterior del evaporador está disponible para todas las unidades HYDROLEAN.

Consiste en la instalación de un disyuntor y un contactor controlado por el CLIMATIC.

La protección se encuentra en el cuadro eléctrico principal, junto a las protecciones del compresor. A los parámetros de la bomba se puede acceder con la contraseña "38".

		Parámetro de fábrica	Mín.	Máx.
Modo de funcionamiento de la bomba: funcionamiento continuo "0"	P01	0	0	1
Retardo de encendido de bomba - encendido de compresor (segundos)	P02	240	0	255
Retardo de apagado de compresor - apagado de bomba (segundos)	P03	240	0	255

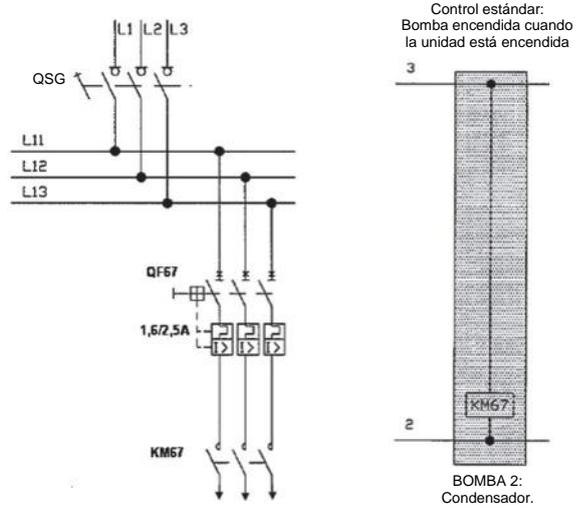
Dimensiones de las protecciones para las bombas simples del evaporador y condensador

	25, 35	50, 70, 80	100, 120	135	160
PMP1 (máx. kW con 400 V y $\text{Cos}\phi = 0,6$ )	1,0	1,7	1,7	2,6	4,2
Rango de protección (A)	1,6→2,5	2,5→4	2,5→4	4→6,3	6,0→10
PMP2 (máx. kW con 400 V y $\text{Cos}\phi = 0,6$ )	1,0	1,7	1,7	2,6	4,2
Rango de protección (A)	1,6→2,5	2,5→4	2,5→4	4→6,3	6,0→10

### 4.6. Control de la bomba simple exterior del condensador (opción)

La protección opcional de la bomba exterior del condensador está disponible para todas las unidades HYDROLEAN. Consiste en la instalación de un disyuntor y un contactor que se activa cuando la unidad está encendida y que se desactiva cuando se apaga la unidad. Este contactor también puede controlarse mediante una señal externa procedente de la instalación del cliente: hay que conectar un contacto seco de 24 V directamente en el contactor de la bomba 2. Esta protección puede ubicarse en el cuadro eléctrico principal o en un armario eléctrico adicional dentro de la unidad, dependiendo de la configuración de la unidad y de las opciones.

Cableado de bomba exterior en condensador



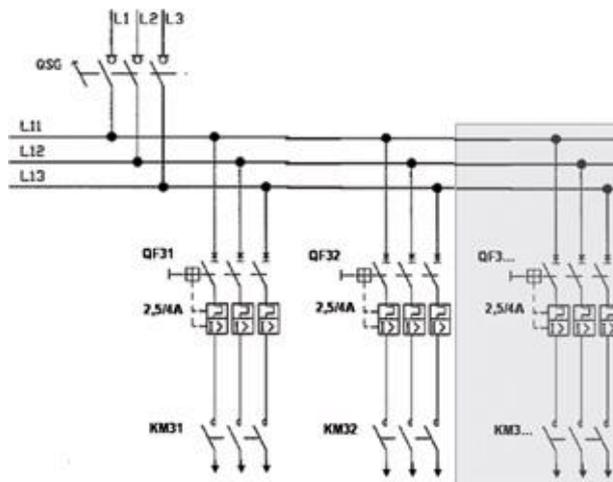
### 4.7. Control y protección de todos los ventiladores externos (opción)

El control y protección opcional de los ventiladores exteriores está disponible para todas las unidades HYDROLEAN. Consiste en la instalación de serie de un disyuntor y un contactor en cada ventilador controlados mediante presostatos ajustables. Esta protección puede ubicarse en el cuadro eléctrico principal o en un armario eléctrico adicional dentro de la unidad, dependiendo de la configuración de la unidad y de las opciones.

Dimensiones de la protección proporcionada

	25,35	50,70,80	100,120,135,160
VENTILADOR 1 (máx. kW con 400 V y Cosφ = 0,72)	2	2	2
Rango de protección (A)	2,5→4	2,5→4	2,5→4
VENTILADOR 2 (máx. kW con 400 V y Cosφ = 0,72)	2	2	2
Rango de protección (A)	2,5→4	2,5→4	2,5→4
VENTILADOR 3 (máx. kW con 400 V y Cosφ = 0,72)	-	2	2
Rango de protección (A)	-	2,5→4	2,5→4
VENTILADOR 4 (máx. kW con 400 V y Cosφ = 0,72)	-	-	2
Rango de protección (A)	-	-	2,5→4

Cableado para protección de ventiladores externos y control





**Incompatibilidades entre opciones y características de HYDROLEAN**

TIPO DE UNIDAD Y TAMAÑO	SW 25 35	SW 50 70 80	SW 100 120 135 160
MODELO DE CONTROLADOR	Climatic 40		
OPCIONES Y CARACTERÍSTICAS DISPONIBLES	Punto de consigna dinámico o Calor/frío remoto o Control de agua caliente	Encendido/apagado remoto o Punto de consigna dinámico o Calor/frío remoto o Control de agua caliente	Encendido/apagado remoto
	Encendido/apagado remoto o Control de agua caliente		Punto de consigna dinámico
			Control de agua caliente
			Calor/frío remoto

**4.8. Control de agua caliente (opción)**

Esta opción únicamente podrá instalarse en las unidades HYDROLEAN SWC solo frío y consiste en una configuración especial del programa y sondas de temperatura acopladas al condensador.



**NO se recomienda utilizar una válvula de funcionamiento a presión si se selecciona la opción de control de agua caliente.**

**4.9. Calor/frío remoto (de serie si no existen incompatibilidades. Más detalles en la página anterior)**

Esta opción únicamente podrá instalarse en la versión SWH de las bombas de calor HYDROLEAN y consiste en una configuración especial del programa. Permite cambiar de forma remota entre el modo de frío y el modo de calor.

Consulte el esquema eléctrico de la unidad si desea más información acerca de la conexión de la señal de calor/frío remoto.

## 5. OTRAS CARACTERÍSTICAS Y OPCIONES

### 5.1. Pérdida de alimentación

No hay mayor problema en arrancar de nuevo un equipo tras una pérdida de alimentación de corta duración (hasta una hora aproximadamente). Si la pérdida de alimentación se alarga durante más tiempo, cuando se restablezca la alimentación desconecte la unidad con las resistencias del cárter del compresor activadas durante el tiempo que tarde el aceite en volver a coger temperatura, después reinicie la unidad.

### 5.2. Enfriadora condensada por aire

#### 5.2.1. Secuencia de arranque

- Pulse el interruptor de arranque de la unidad, se encenderá el piloto indicador de corriente; el circuito de control no puede energizarse si no hay alimentación en el circuito de alimentación principal.
- Dependiendo de la demanda de refrigeración, el termostato de control autoriza el arranque del compresor o compresor, lo cual se lleva a cabo siguiendo una secuencia.

#### 5.2.2. Secuencia de apagado por regulador

Cuando la carga de refrigeración comienza a disminuir con respecto a su valor máximo, el termostato de control secuencial va cerrando las sucesivas etapas dependiendo de la reducción progresiva de la temperatura de retorno del líquido enfriado.

La reducción por etapas consiste en apagar un compresor. Esto sigue hasta que la unidad se apaga por completo por acción del regulador.

#### 5.2.3. Secuencia de apagado de seguridad

Si se produce un fallo en un circuito, este es detectado por el dispositivo de seguridad correspondiente (exceso de alta presión, protección del motor, etc.). El relé en cuestión inicia una parada incondicional del compresor de ese circuito y Climatic activa una alarma.

Algunos fallos provocan la parada total de toda la unidad:

- Disparo del interruptor de flujo
- Disparo del termostato antihielo
- Etc.

En aquellos casos en los que no se trate de dispositivos de seguridad de restablecimiento manual, el circuito o equipo arrancará automáticamente una vez eliminado el fallo.

#### 5.2.4. Válvula hidráulica de control de la presión de condensación

Este dispositivo está disponible como opcional para las unidades condensadas por agua de baja capacidad (HYDROLEAN y MWC).

La válvula hidráulica de control de la alta presión deberá instalarse en la salida del condensador. Permite variar el caudal de agua que pasa por el intercambiador de calor para mantener la presión de condensación en un valor adecuado.

## MANTENIMIENTO

### 1. PLAN DE MANTENIMIENTO

**Advertencia:**

**Durante la vida útil del sistema, deberán realizarse las revisiones y pruebas pertinentes siguiendo la normativa nacional aplicable. En caso de no existir criterios similares en la normativa nacional, se podrá utilizar la información sobre inspecciones de funcionamiento que se incluye en el anexo C de la norma EN378.**

Recomendamos un mantenimiento regular y meticuloso de la unidad LENNOX. Las siguientes instrucciones de mantenimiento forman parte de las actividades requeridas para este tipo de equipos.

No obstante, no es posible dar una reglas fijas y precisas sobre procedimientos permanentes de mantenimiento capaces de mantener todas las unidades en perfectas condiciones de funcionamiento puesto que existen demasiados factores dependiendo de las condiciones locales específicas de la instalación, la forma de manejo la unidad, la frecuencia de uso, las condiciones climáticas, la contaminación atmosférica, etc. Únicamente personal debidamente formado y cualificado podrá establecer procedimientos estrictos de mantenimiento adaptados a las condiciones antes mencionadas.

Sin embargo, recomendamos el siguiente programa de mantenimiento:

- 4 veces al año para enfriadoras que funcionen todo el año
- 2 veces al año para las enfriadoras que funcionen solo durante la estación fría

Todos los trabajos deberán realizarse de conformidad con el plan de mantenimiento; con ello se prolongará la vida útil de la unidad y se reducirá el número de averías graves y costosas.

Es muy importante llevar un «registro de mantenimiento» para la recopilación semanal de las condiciones de funcionamiento del equipo. Este registro constituirá una excelente herramienta de diagnóstico para el personal de mantenimiento; además, el operario del equipo, anotando los cambios que se produzcan en las condiciones de funcionamiento del equipo, a menudo será capaz de anticiparse y evitar problemas antes de que se produzcan o incluso empeoren.

El fabricante no se hará responsable del funcionamiento defectuoso de ningún equipo que suministre si la causa radica en la falta de mantenimiento o en unas condiciones de funcionamiento que no se corresponden con las que se recomiendan en este manual.

En caso de intervención de los circuitos de refrigerante, el operario debe recuperar el refrigerante para despresurizar el circuito de refrigerante antes de realizar el trabajo.

**Por tanto, le aconsejamos que pregunte a su distribuidor acerca de los contratos de mantenimiento. Debe respetarse la legislación local.**

#### **Símbolos y leyenda:**

- **Trabajos que pueden llevar a cabo los técnicos de mantenimiento de la instalación.**

**█ Operación que deben llevar a cabo técnicos frigoristas cualificados con la formación necesaria para utilizar este tipo de equipos.**

**NOTA:**

- Los tiempos se proporcionan meramente con fines informativos y pueden variar en función del tamaño de la unidad y del tipo de instalación.
- Solo técnicos cualificados están autorizados para limpiar la batería utilizando métodos adecuados que no dañen los tubos ni las aletas.
- Se recomienda guardar en stock un mínimo de piezas de repuesto de uso común para poder llevar a cabo los trabajos de mantenimiento periódico (por ejemplo, filtros). También puede ponerse en contacto con su representante local de Lennox para que le ayude a elaborar un listado de piezas para cada tipo de equipo.

**DEBERÁ** comprobarse que no existan fugas por los puertos de acceso a los circuitos frigoríficos cada vez que se conecten los indicadores a los puertos de servicio.

PLAN DE MANTENIMIENTO				
Tarea	Modo de funcionamiento	Mensual	+ Trimestral	Bianual
Inspeccione la existencia de corrosión en las conexiones de aluminio-cobre de las baterías de microcanales	Limpiar la batería de forma cuidadosa. Si se detecta corrosión, debe hacerse un tratamiento preventivo.	I		
Limpieza de las baterías (según la normativa local)	Es obligatorio limpiar las baterías externas. Según el entorno en el que se coloca la unidad, la frecuencia de la limpieza varía de una vez al mes a un mínimo de dos veces al año. El rendimiento y la sostenibilidad de la máquina se basan en el intercambio perfecto de calor. Es obligatorio utilizar un producto de limpieza de pH neutro (ADVERTENCIA: Las aletas y los tubos de cobre son muy frágiles. Cualquier daño REDUCIRÁ el rendimiento de la unidad).	I	I	I
Inspección de las intensidades eléctricas de los compresores	Verifique la intensidad eléctrica de cada compresor en las 3 fases de carga parcial y al 100 %, con determinada frecuencia, según la utilización de la máquina. Ejemplo: <b>Mensual:</b> si la unidad se utiliza todo el año <b>Medio año:</b> en caso de uso por temporadas	I	I	I
Limpieza de los filtros de aire de los armarios eléctricos	Es obligatorio limpiar los filtros al menos una vez al mes en función del entorno donde se encuentre la unidad para evitar el sobrecalentamiento de los componentes eléctricos. Verifique la suciedad del filtro, y limpie o sustitúyalo por un filtro original cuando sea necesario.	•	•	•
Inspección de los ventiladores de los condensadores	Verifique la rotación del ventilador (giro libre, detección de vibraciones o ruidos de cojinetes). Compruebe la intensidad de las tres fases; compárelas con el valor nominal detallado en el esquema eléctrico. Compruebe el estado de las palas del ventilador y sus protecciones.		I	
Inspección visual del nivel de aceite y de acidez en los circuitos de refrigerante.	Verifique el nivel de aceite a través del visor del lado de la carcasa del compresor. Compruebe el aceite cada 3 años y/o después de cada intervención en el circuito de refrigerante.		I	
Inspeccione la válvula de cuatro vías.	Durante el modo de frío, invierta al modo de bomba de calor. Restablezca el control.		I	
Verifique la posición de las resistencias del cárter (alrededor del compresor) y su correcto funcionamiento.	Verifique la fijación de las resistencias del cárter, si están apretadas, y verifique el funcionamiento general de estas resistencias.		I	
Verifique el ciclo de desescarche con la inversión de la válvula de 4 vías.	Cambie la unidad al modo de bomba de calor. Modifique el punto de consigna para obtener el modo de desescarche estándar y reducir el tiempo del ciclo al mínimo. Verifique el funcionamiento del ciclo de desescarche.		I	
Si es posible, compruebe la presión del agua en el circuito.	Verifique la presión del agua en el circuito y la eficiencia de los vasos de expansión.		•	
Verifique el funcionamiento general del controlador de caudal.	Corte el suministro eléctrico de los compresores, pare la circulación de agua. Luego, ponga en marcha la unidad, espere a la señal de fallo de caudal de agua en el controlador.		I	
Verifique las bombas de circulación.	Verifique la corriente eléctrica absorbida y que las bombas giren correctamente. Compruebe que no haya fugas de agua en el sello de la bomba y, si es necesario, siga el plan de mantenimiento del fabricante.		I	
Compruebe el caudal de agua.	Mida el caudal de agua y compare el valor seleccionado inicialmente en la ficha técnica		I	
Inspección y limpieza del filtro de agua	ADVERTENCIA: El circuito de agua puede estar presurizado. Tome las precauciones habituales para despresurizar el circuito antes de abrirlo. De lo contrario, podría producirse un accidente y causar lesiones al personal.		I	
Compruebe si hay infiltración de agua en la unidad y sus accesorios.	Compruebe las juntas y, si están agrietadas o rotas, repárelas o sustitúyalas. Compruebe si hay infiltración de agua y haga las reparaciones necesarias.			I
Compruebe el control CLIMATIC™, puntos de consigna y variables.	Consulte la hoja de puesta en marcha. Verifique que todos los puntos de consigna están definidos según este documento.			I
Verifique el correcto funcionamiento del sistema frigorífico (válvula de expansión térmica).	Recupere/compruebe los valores de supercalentamiento y subenfriamiento. Reanude los valores de la válvula de expansión cuando sea necesario; verifique el comportamiento en cargas parciales y al 100 %. Reanude los ajustes para obtener un supercalentamiento entre 5 K y 10 K.			I

PLAN DE MANTENIMIENTO				
Tarea	Modo de funcionamiento	Mensual	+ Trimestral	Bianual
Verifique el correcto funcionamiento del sistema frigorífico (válvula de expansión electrónica).	Recupere/verifique los valores de los sensores de presión y temperatura. Verifique también el correcto funcionamiento de la válvula de expansión (abierta/cerrada) en condiciones de plena carga y carga parcial. El supercalentamiento debe situarse entre 5 K y 8 K.			I
Verifique la posición y el ajuste de los componentes frigoríficos.	Verifique sistemáticamente todas las conexiones y fijaciones del circuito frigorífico. Compruebe que no haya restos de aceite y, de vez en cuando, realice una prueba de fugas. Verifique que las presiones de funcionamiento se corresponden con las que se detallan en la hoja de puesta en marcha.			I
VISOR (si procede)	El caudal de refrigerante líquido a través del visor debe ser constante y sin burbujas. Las burbujas indican una carga baja, una posible fuga o una restricción en la línea de líquido. Cada visor incorpora un indicador de humedad. El color del elemento cambia según la humedad del refrigerante y también dependiendo de la temperatura. Debe indicar «refrigerante seco». Si muestra «mojado» o «PRECAUCIÓN», póngase en contacto con un técnico cualificado en refrigeración. <b>PRECAUCIÓN:</b> Al arrancar la unidad, deje funcionar el compresor durante al menos 2 horas antes de tomar una lectura de la humedad. El detector de humedad también es sensible a la temperatura y, por tanto, el sistema deberá encontrarse a una temperatura de funcionamiento normal si desea obtener una lectura significativa.			I
Verifique la protección antihielo.	Compruebe la función anti-hielo (velocidad de fugas, termostato de protección contra el hielo).			I
Compruebe la válvula de 3 vías.	Verifique el correcto funcionamiento del sistema.			I
Compruebe el ajuste de todas las conexiones eléctricas.	Apague la unidad y compruebe el apriete de todos los tornillos, terminales y conexiones eléctricas (incluidas las cajas de conexiones). Cuando encienda la unidad, verifique el deterioro de los componentes eléctricos con una cámara térmica mientras la unidad funciona al 100 % de su capacidad.			I
Compruebe los presostatos de seguridad de AP/BP.	Instale un manómetro de alta/baja presión y compruebe si funcionan los interruptores de seguridad.			I
Verifique la posición de todos los sensores.	Verifique la correcta colocación y fijación de todos los sensores.			•
Verifique el desgaste y la erosión de los apoyos antivibratorios.	Verifique de forma visual los apoyos antivibratorios en los compresores y el ventilador centrífugo. Sustitúyalos si están dañados.			•
Verifique la concentración de glicol en el circuito hidráulico.	Compruebe la concentración de glicol en el circuito de agua presurizado (una concentración del 30 % proporciona una protección hasta aprox. -15 °C). Compruebe la presión del circuito.			I
Verifique la corrosión de la carcasa y los equipos.	Para tratar y neutralizar posibles puntos de oxidación.			•
Compruebe la bomba de agua.	Cuando la unidad funcione con glicol hasta un 20 % y la temperatura del agua esté por debajo de -5 °C, aunque use una protección térmica específica para la bomba, es aconsejable limpiar el cuerpo de la bomba cada 18 meses con el fin de evitar fugas por cristalización (véase el catálogo del proveedor).			I
Intercambiador de placas	Verifique el estado de aislamiento general, la estanqueidad de la conexión de agua y la protección antihielo.			I
Compruebe el vaso de expansión (si procede).	Mida la presión bajo los diferentes modos de agua (de +7 °C a +45 °C).			I
Verifique la versión del software.	Póngase en contacto con el fabricante para solicitar actualizaciones.			I

## 2. LIMPIEZA DEL CONDENSADOR

### 2.1. Condensadores por aire

Limpie las baterías con una aspiradora, agua fría, aire comprimido o con un cepillo suave (no metálico). Cuando se trata de unidades instaladas en atmósferas corrosivas, la limpieza de las baterías debería formar parte del programa de mantenimiento periódico. En este tipo de instalaciones deberá eliminarse rápidamente el polvo acumulado en las baterías mediante limpiezas periódicas.

**Precaución: Salvo para la gama NEOSYS con baterías de microcanales, no utilice limpiadores a alta presión ya que podrían ocasionar daños permanentes a las aletas de aluminio.**

### 2.2. Condensadores de intercambiadores de placas

Utilice un disolvente no corrosivo para eliminar las incrustaciones. El equipo que deba utilizarse para la circulación de agua exterior, la cantidad de disolvente y las medidas de seguridad que deban tomarse deberán ser aprobados por la empresa que suministre los productos de limpieza o por la empresa que realice estos trabajos.

## 3. DRENAJE DEL ACEITE DEL COMPRESOR

El aceite del equipo de refrigeración es claro y transparente. Su color se mantiene durante un largo periodo de funcionamiento. Teniendo en cuenta que un sistema de refrigeración que esté correctamente diseñado e instalado funcionará sin ningún problema, no habrá que cambiar el aceite del compresor incluso tras un largo periodo de funcionamiento.

Si el aceite ha oscurecido significa que ha estado expuesto a las impurezas del sistema de tuberías de refrigeración o a excesivas temperaturas en el lado de descarga del compresor, lo cual afecta inevitablemente a la calidad del aceite. El oscurecimiento del color del aceite o la degradación de su calidad también puede deberse a la presencia de humedad en el sistema; en estos casos habrá que cambiar el aceite.

Antes de volver a poner en servicio la unidad, habrá que evacuar el compresor y el circuito frigorífico.

## 4. MANTENIMIENTO CORRECTIVO



**ASEGÚRESE DE QUE LA UNIDAD ESTÉ TOTALMENTE DESCONECTADA DE LA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA ANTES DE REALIZAR CUALQUIER TIPO DE TRABAJO EN LA UNIDAD.**

Si es necesario sustituir algún componente del circuito de refrigeración, siga estas recomendaciones:

- Utilice siempre piezas de repuesto originales.
- Las leyes medioambientales estipulan la recuperación de los refrigerantes y prohíben su liberación a la atmósfera.
- Si es necesario hacer cortes en las tuberías, utilice herramientas cortatubos. No utilice sierras o cualquier otra herramienta que produzca rebabas.
- Todas las soldaduras se realizarán en una atmósfera de nitrógeno para evitar la corrosión.
- Utilice una varilla de soldar de aleación de plata.
- Tenga especial cuidado de que la llama de la soldadura esté orientada en la posición opuesta al componente que se va a soldar y que esté cubierto con un trapo mojado para evitar el sobrecalentamiento.
- Si es necesario sustituir un compresor, desconéctelo eléctricamente y rompa la soldadura de las líneas de aspiración y descarga. Quite los tornillos de fijación y sustituya el compresor usado por el nuevo. Compruebe que el nuevo compresor tenga la carga correcta de refrigerante, atorníllelo a la base y conecte las líneas y las conexiones eléctricas.
- Realice el vacío por encima y por debajo a través de las válvulas Schrader de la unidad exterior hasta alcanzar -750 mm Hg. Cuando se haya alcanzado el nivel de vacío óptimo, mantenga la bomba en funcionamiento un mínimo de una hora. **NO UTILICE EL COMPRESOR COMO BOMBA DE VACÍO.** El compresor fallará si funciona en vacío.
- Cargue la unidad con refrigerante según los datos de la placa de características de la unidad y compruebe que no haya fugas.



### PRECAUCIONES PARA EL USO DE REFRIFERANTE R-410A

Deberán tomarse las siguientes precauciones características de este gas:

- La bomba de vacío debe tener una válvula de retención o válvula solenoide.
- Se usarán manómetros y mangueras para uso exclusivo con el refrigerante R-410A.
- La carga se realizará en la fase líquida.
- Utilice siempre básculas para cargar el refrigerante.
- Utilice el detector de fugas exclusivo para el refrigerante R-410A.
- No utilice aceite mineral, solo aceite sintético, para cortar, expandir o hacer conexiones.
- Mantenga los tubos con los tapones colocados antes de usarlos y tenga mucho cuidado con la humedad y la suciedad (polvo, rebabas, etc.)
- La soldadura se realizará siempre en una atmósfera de nitrógeno.
- Las fresadoras se utilizarán siempre bien afiladas.
- La botella de refrigerante contendrá siempre un mínimo del 2 % de la cantidad total.

## 5. IMPORTANTE

Antes de realizar cualquier trabajo de mantenimiento asegúrese de haber desconectado la alimentación de la unidad.

Una vez abierto el circuito frigorífico, habrá que evacuarlo, recargarlo e inspeccionarlo para asegurarse de que esté perfectamente limpio (filtro deshidratador) y libre de fugas. Recuerde que solo personal debidamente cualificado está autorizado para abrir un circuito frigorífico. La normativa estipula la recogida de refrigerantes y prohíbe una descarga deliberada de estos a la atmósfera.

## LOCALIZACIÓN Y REPARACIÓN DE AVERÍAS

### 1. LISTADO DE LOS PROBLEMAS MÁS COMUNES

PROBLEMAS – SÍNTOMAS	POSIBLE CAUSA	RECOMENDACIONES
<b>A. EL COMPRESOR NO ARRANCA</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los circuitos de control del motor están establecidos, el compresor no funciona</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No hay alimentación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe la alimentación principal y cambie posiciones</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El motor del compresor se ha quemado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cámbielo</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>El voltímetro marca baja tensión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tensión demasiado baja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Póngase en contacto con la compañía de electricidad</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema no arranca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El automático se ha disparado o se han fundido los fusibles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determine la causa. Si el sistema se encuentra en perfecto estado, cierre el desconector</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe el estado de los fusibles</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>No hay caudal de agua en el evaporador o en el condensador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mida el caudal, compruebe la bomba y los circuitos de agua y los filtros</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los contactos del interruptor de flujo están abiertos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Busque la causa de que se haya disparado</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe la circulación de líquido en el evaporador y el estado del interruptor de flujo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El relé de ciclo anticorto se ha activado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espere a que se consuma el retardo de tiempo del ciclo anticorto</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Termostato de control averiado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe su correcto funcionamiento, los puntos de consigna, los contactos</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se ha disparado el presostato de aceite</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe el presostato de aceite y determine la causa del disparo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se ha disparado el termostato antihielo o el interruptor de seguridad de baja presión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe la presión de evaporación y el estado del termostato antihielo y del interruptor de seguridad de baja presión</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se ha disparado el relé de protección térmica del compresor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe que el relé funcione correctamente</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se ha disparado el interruptor de seguridad de alta presión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe la presión de condensación y el estado del interruptor de seguridad de alta presión</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>(Si lo hay) Se ha disparado el interruptor de seguridad de baja presión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe el diferencial del interruptor de seguridad de baja presión</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>En la versión MRC, el nivel de aceite es demasiado bajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe los circuitos de refrigerante completos y busque separadores de aceite y errores de diseño</li> <li>Añada aceite</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Funcionamiento normal con arranques y paradas demasiado frecuentes debido a la activación del interruptor de seguridad de baja presión. Se aprecian burbujas a través del visor.</li> <li>O funcionamiento normal del compresor, pero el presostato de baja presión se dispara y restablece con frecuencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carga de refrigerante baja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe la carga a través del visor de la línea de líquido, realice una prueba de fugas y rellene la carga de refrigerante</li> </ul>

PROBLEMAS – SÍNTOMAS	POSIBLE CAUSA	RECOMENDACIONES
<ul style="list-style-type: none"> <li>Presión de aspiración demasiado baja. El filtro deshidratador se ha congelado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filtro deshidratador obstruido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe su estado y cambie el filtro</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Válvula solenoide cerrada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe el correcto funcionamiento de la válvula</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Válvula de expansión cerrada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe el bulbo y los capilares y el funcionamiento de la válvula</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Válvula de aspiración del compresor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe el filtro</li> </ul>
<b>B. EL COMPRESOR FUNCIONA CON CICLOS CORTOS. DISPARO DEL INTERRUPTOR DE SEGURIDAD DE ALTA PRESIÓN</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se ha disparado el interruptor de seguridad de alta presión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe el diferencial del interruptor de seguridad de alta presión</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bajo caudal de aire/agua en el condensador o batería del condensador sucia (poco intercambio térmico)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe que las bombas funcionen correctamente o verifique el grado de limpieza de las baterías / compruebe el funcionamiento de los ventiladores</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustancias incondensables en el circuito frigorífico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Purgue el circuito y rellene la carga de refrigerante. Nota: No está permitida la descarga de refrigerantes a la atmósfera</li> </ul>
<b>C. EL COMPRESOR FUNCIONA EN CICLOS LARGOS O DE FORMA CONTINUADA</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Termostato de control averiado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe su funcionamiento</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Temperatura demasiado baja en el espacio acondicionado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Termostato de agua enfriada configurado demasiado bajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajuste el termostato</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Burbujas en el visor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carga de refrigerante baja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe la carga de refrigerante a través del visor y rellénela si es necesario</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filtro deshidratador parcialmente obstruido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe su estado y cámbielo según se requiera, cambie el cartucho del filtro</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Válvula de expansión parcialmente cerrada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe el bulbo y el capilar de la válvula de expansión, mida el supercalentamiento</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>La válvula de la línea de líquido no se abre lo suficiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abra la válvula completamente</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ruido en el compresor, presión de aspiración extrañamente alta o baja presión de descarga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las válvulas/sellos del compresor tienen fugas</li> <li>Nivel de aceite bajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Póngase en contacto con LENNOX, puede ser necesario sustituir el compresor.</li> <li>Añada aceite</li> </ul>
<b>D. EL COMPRESOR SE PARA POR ACTIVACIÓN DEL PRESOSTATO ANTIHIELO</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se ha disparado el presostato antihielo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe que el presostato funcione correctamente</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caudal bajo de agua en el evaporador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe la bomba de agua.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaporador obstruido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determine el grado de ensuciamiento midiendo la caída de presión del agua</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaporador congelado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mida la caída de presión del circuito de agua, mantenga el agua circulando hasta que el evaporador se haya descongelado por completo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carga de refrigerante baja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe la carga de refrigerante y añada según sea necesario</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hay líquido refrigerante en el cárter del compresor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe el aspecto del aceite a través del visor. Mida el supercalentamiento de la válvula de expansión, compruebe que el bulbo de</li> </ul>

PROBLEMAS – SÍNTOMAS	POSIBLE CAUSA	RECOMENDACIONES
		la válvula esté fijado correctamente
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Poco intercambio térmico en el evaporador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe el caudal de agua. Compruebe el ensuciamiento midiendo la caída de presión del evaporador. Migración de aceite excesiva en el circuito: mida la presión de evaporación y el supercalentamiento</li> </ul>
<b>E. EL COMPRESOR SE PARA POR ACTIVACIÓN DEL RELÉ DE PROTECCIÓN TÉRMICA DEL MOTOR</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>La protección térmica se ha disparado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe el funcionamiento de la protección térmica, cámbiela si fuera necesario</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los devanados del motor no se están enfriando lo suficiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mida el supercalentamiento del evaporador y ajústelo según sea necesario</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El compresor funciona fuera de su rango de aplicación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe las condiciones de funcionamiento</li> </ul>
<b>F. EL COMPRESOR SE PARA POR ACTIVACIÓN DEL FUSIBLE DE ALIMENTACIÓN PRINCIPAL</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alimentación solo en dos fases</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe la tensión de la alimentación</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Devanados del motor averiados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambie el compresor</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compresor agarrotado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambie el compresor</li> </ul>
<b>G. EL COMPRESOR ARRANCA CON DIFICULTAD</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Devanados averiados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambie el compresor</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Problema mecánico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambie el compresor</li> </ul>
<b>H. EL COMPRESOR HACE RUIDO</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arranque con un solo bobinado en compresores con arranque part winding o estrella-triángulo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe el funcionamiento de los contactos del arrancador, el retardo de tiempo del arranque y el estado de los devanados</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ruido de golpeteo en el compresor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Piezas mecánicas rotas en el interior del compresor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambie el compresor</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Línea de aspiración inusualmente fría</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Llegada de líquido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe el recalentamiento y que el bulbo de la válvula de expansión esté correctamente instalado</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Válvula de expansión bloqueada en la posición de abierta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Repárelos o cámbielos</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Válvulas de aspiración rotas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambie las válvulas rotas</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alta presión de descarga. La válvula de regulación de agua o la válvula hidráulica de funcionamiento a presión está taponada y hace ruido de golpeo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Válvula hidráulica de funcionamiento a presión sucia, presión del agua demasiado alta o irregular</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpie la válvula. Instale un vaso de expansión aguas arriba de la válvula</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>El compresor se para al activarse el interruptor de seguridad de presión del aceite</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baja carga de aceite</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Añada aceite</li> </ul>
<b>I. PRESIÓN DE DESCARGA DEMASIADO ALTA</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>El agua está demasiado caliente a la salida del condensador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caudal de agua demasiado bajo o temperatura del agua demasiado alta en el condensador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajuste la válvula hidráulica de funcionamiento a presión o el termostato de la torre de refrigeración</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>El agua está demasiado fría a la salida del condensador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los tubos del condensador están sucios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpie los tubos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Condensador anormalmente caliente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presencia de aire o incondensables en el circuito o carga excesiva de refrigerante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Purgue los incondensables y/o el aire y recupere el exceso de refrigerante</li> </ul>

PROBLEMAS – SÍNTOMAS	POSIBLE CAUSA	RECOMENDACIONES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura de salida del agua enfriada demasiado alta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carga de refrigeración excesiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzca la carga, reduzca el caudal de agua según se requiera</li> </ul>
<b>J. PRESIÓN DE DESCARGA DEMASIADO BAJA</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El agua está muy fría a la salida del condensador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caudal de agua del condensador demasiado alto o temperatura del agua demasiado baja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajuste la válvula hidráulica de funcionamiento a presión o el termostato de la torre de refrigeración/aerorrefrigerante</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Burbujas en el visor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carga de refrigerante baja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Repare la fuga y añada refrigerante</li> </ul>
<b>K. PRESIÓN DE ASPIRACIÓN DEMASIADO ALTA</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El compresor funciona constantemente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demasiada demanda de refrigeración en el evaporador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el sistema</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Línea de aspiración inusualmente fría El líquido refrigerante vuelve al compresor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Válvula de expansión demasiado abierta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajuste el supercalentamiento y compruebe que el bulbo de la válvula de expansión esté correctamente instalado. Compruebe los parámetros para la válvula de expansión electrónica</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Válvula de expansión bloqueada en la posición de abierta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Repárelos o cámbielos</li> </ul>
<b>L. PRESIÓN DE ASPIRACIÓN DEMASIADO BAJA</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Burbujas en el visor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carga de refrigerante baja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Repare la fuga y añada refrigerante</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caída de presión excesiva a través del filtro deshidratador o la válvula solenoide</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Filtro deshidratador obstruido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambie el cartucho</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No pasa refrigerante por la válvula de expansión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El bulbo de la válvula de expansión ha perdido su carga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambie el bulbo</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida de capacidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Válvula de expansión obstruida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Límpiela o cámbiela</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacio acondicionado demasiado frío</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los contactos del termostato de control se han atascado en la posición de cerrados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Repárelos o cámbielos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclo corto del compresor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parámetro de la modulación de capacidad establecido demasiado bajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajústelo</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valor de supercalentamiento demasiado alto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caída de presión excesiva en el evaporador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe la línea de igualación externa de la válvula de expansión</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caída de la baja presión del evaporador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caudal de agua bajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el caudal. Compruebe el estado de los filtros, compruebe que las tuberías del circuito de agua fría no estén obstruidas</li> </ul>

## 2. DISPOSITIVOS DE CONTROL

### Funcionamiento

Al reaccionar ante la presión de descarga del compresor, el presostato de alta presión controla la eficacia del condensador. La baja eficacia, resultado de un exceso de presión de condensación, normalmente está provocada por:

- Un condensador sucio
- Caudal de agua bajo
- Caudal de aire bajo

El presostato de baja controla la presión a la que se evapora el refrigerante en los tubos del evaporador. Una baja presión de evaporación se debe normalmente a:

- Carga de refrigerante baja
- Una avería de la válvula de expansión
- Una obstrucción del filtro deshidratador de la línea de líquidos
- Una avería en el descargador del cilindro del compresor.

El termostato de control supervisa la temperatura del agua fría a la entrada del evaporador. Las causas más comunes por las que se dan temperaturas anormales en esta zona son:

- Caudal de agua bajo
- Parámetro del termostato demasiado bajo

**La información detallada más arriba no representa un análisis completo del sistema de refrigeración. La intención es familiarizar al operario con el funcionamiento de la unidad y proporcionarle los datos técnicos necesarios para que sea capaz de reconocer, corregir e informar de una avería.**



**Solo el personal debidamente formado y cualificado está autorizado a realizar trabajos de reparación y mantenimiento en el equipo.**

### 3. COMPROBACIONES PERIÓDICAS: ENTORNO DE LA ENFRIADORA

#### VALOR DEL CIRCUITO DE AGUA ENFRIADA

Manómetros de entrada/salida en busca de caída de presión .....	kPa
Temperatura de entrada del evaporador .....	°C
Temperatura de salida del evaporador .....	°C
Concentración de glicol (1).....	%
Interruptor de flujo operativo a .....	% de caudal
Bloqueo de la bomba de agua enfriada .....	[ ]
Filtro en circuito de agua .....	[ ]

#### CIRCUITO DE AGUA DEL CONDENSADOR

Manómetros de entrada/salida en busca de caída de presión .....	kPa
Temperatura de entrada del condensador .....	°C
Temperatura de salida del condensador .....	°C
Regulación en entrada de agua del condensador.....	[ ]
Bloqueo de bomba de condensador .....	[ ]
Filtro en circuito de agua .....	[ ]
Caudal de aire sin restricciones en las baterías del condensador (2) .....	[ ]

#### ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA

Tensión del circuito de control .....	V
Tensión del circuito de alimentación L1/L2 .....	V
Tensión del circuito de alimentación L2/L3 .....	V
Tensión del circuito de alimentación L3/L1 .....	V

- (1) Según la aplicación  
 (2) Según el tipo de unidad

## 4. INSPECCIONES RECOMENDADAS POR EL FABRICANTE

### 4.1. ENFRIADORAS EQUIPADAS CON COMPRESOR(ES) SCROLL

#### 4.1.1. - Número de visitas recomendadas de mantenimiento preventivo:

NÚMERO DE VISITAS RECOMENDADAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO					
Año	Arranque	Visita 500/1000 h	Inspección técnica general	Visita de inspección	Análisis de los tubos
1	1	1		2	
2			1	3	
3			1	3	
4				3	
5			1	3	1 (1)
6			1	3	
7				3	
8			1	3	
9			1	3	
10				3	1
+10			Todos los años	3 veces al año	Cada 3 años

Esta tabla está publicada para unidades que funcionen en condiciones normales con un tiempo de funcionamiento medio anual de 4000 horas. En ambientes industriales hostiles, deberá preverse un programa específico de visitas de mantenimiento.

(1) Según la calidad del agua

#### 4.1.2. Descripción de los trabajos de inspección: enfriadoras equipadas con compresor(es) scroll

##### ARRANQUE

- Comprobación de la instalación de la unidad
- Comprobación del caudal de agua y los auxiliares del circuito de agua
- Comprobación de los dispositivos de seguridad
- Comprobación de la estanqueidad
- Configuración del sistema de control basado en microprocesador (si se utiliza)
- Verificación de los parámetros de funcionamiento y rendimiento de la unidad
- Transmisión del registro de mantenimiento de la unidad

##### VISITAS A LAS 500 h/1000 h

- Desgaste
- Prueba de acidez del aceite, prueba de fugas
- Sustitución de los cartuchos del filtro deshidratador según los resultados de las pruebas anteriores
- Supervisión del funcionamiento de la unidad y cualquier otra posible variación relacionada con el uso de la instalación

##### VISITA DE INSPECCIÓN

- Prueba de fugas
- Prueba de funcionamiento con registro de las mediciones tomadas y análisis funcional

##### INSPECCIÓN TÉCNICA GENERAL

- Visita de inspección
- Prueba de acidez
- Cambio de aceite según se requiera
- Sustitución de los cartuchos del filtro deshidratador
- Comprobación del sistema de control basado en microprocesador (si se utiliza)
- Ajuste de los dispositivos de seguridad
- Verificación de los enclavamientos de la unidad
- Lubricación de rodamientos / compuertas según se requiera
- Compruebe el estado de las conexiones de los condensadores de microcanales

##### ANÁLISIS DE LOS TUBOS

- Inspección del evaporador de agua y de los haces de tubos del condensador mediante una prueba por corrientes de Foucault con el fin de anticipar posibles problemas graves
- Periodicidad: cada 5 años durante los primeros 10 años (según la calidad del agua), después cada 3 años

## LISTA DE COMPROBACIÓN

Identificaciones de la máquina:	Caso n.º:		
Año de fabricación:			
<b>CONDICIONES DE USO NORMALES</b>			
Temperatura de salida del agua enfriada:	°C		
Temperatura de aire exterior:	Máx.: °C	Mín.:	°C
Tensión de alimentación:	V/Ph/Hz		
Tipo de refrigerante:			
Fecha y hora de la toma de mediciones:			
Temperatura de aire exterior:	°C		
Empresa responsable de la toma de mediciones:			
Nombre del técnico:			
Observaciones:			

		Circuito 1			Circuito 2			Circuito 3	Circuito 4
		Compr. 1	Compr. 2	Compr. 3	Compr. 1	Compr. 2	Compr. 3	Compr. 1	Compr. 1
Número de horas de funcionamiento									
Compresores en servicio por circuito									
Presión de evaporación	Bar								
Temperatura de tubería de aspiración	°C								
Presión de condensación	Bar								
Temperatura de tubería de descarga	°C								
Temperatura de bomba de aceite	°C								
Presión de aceite	Bar								
Nivel de aceite	A								
Corriente en fase 1 por compresor	A								
Corriente en fase 2 por compresor	A								
Corriente en fase 3 por compresor	°C								
Temperatura de línea de líquido	Bar								
Caída de presión del evaporador	°C								
Temperatura del agua enfriada	°C								
Temperatura de salida del agua enfriada	Bar								
Caída de presión del condensador	°C								
Temperatura del agua de entrada del condensador	°C								
Temperatura del agua de salida del condensador	Bar								
Parada del presostato de alta presión	Bar								
Arranque del presostato de alta presión	Bar								
Arranque del presostato de baja presión	Bar								
Parada del presostato antihielo	Bar								

Presostato de ventilador 1: (parada/bar)	Ventilador 2:	Ventilador 3:	Ventilador 4:
---	---------------	---------------	---------------

Esta lista de comprobación deberá ser cumplimentada por el contratista para asegurarse de que la instalación de la unidad se realiza conforme a las buenas prácticas de la industria.

**ADVERTENCIA: Desconecte la alimentación antes de realizar ninguna inspección en la unidad. Si la unidad debe dejarse conectada, proceda con precaución para evitar el riesgo de electrocución.**

**Nota: Algunas unidades disponen de una alimentación independiente para el circuito de control que no se aísla cuando se desconecta la alimentación. Deberá aislarse por separado.**

**RECEPCIÓN**

- Comprobar que no haya daños que pudieran haberse ocasionado durante el transporte.
- Comprobar si faltan elementos.
- Disponibilidad de dispositivos elevadores, eslingas y piezas separadoras adecuadas.

**INSTALACIÓN DE LA UNIDAD**

- Embalaje retirado
- Holguras comprobadas
- Atenuadores de vibraciones montados
- Unidad fijada en su sitio
- Unidad nivelada

**CIRCUITO DE AGUA ENFRIADA**

- Comprobado que no hay fugas en las tuberías
- Termómetros instalados
- Regulador de la presión del agua instalado
- Válvulas de compensación instaladas
- Interruptor de flujo instalado
- Sistema aclarado, limpio y lleno antes de ser conectado a la unidad. Comprobar la presencia del filtro en la entrada de la unidad y grado de limpieza del filtro.
- Comprobado el funcionamiento de la bomba y la caída de presión del evaporador.

**CIRCUITO DE AGUA DEL CONDENSADOR**

- Comprobado el orden de las fases de alimentación en las unidades equipadas con compresores scroll o de tornillo.
- Comprobado que no hay fugas en las tuberías
- Termómetros instalados
- Regulador de la presión del agua instalado
- Válvulas de compensación del sistema instaladas
- Sistema aclarado, limpio y lleno antes de ser conectado a la unidad. Comprobar la presencia del filtro en la entrada de la unidad y grado de limpieza del filtro.
- Comprobado el funcionamiento de la bomba y la caída de presión del evaporador

**EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO**

- Comprobar que la alimentación principal coincide con lo indicado en la placa de datos de la unidad
- Comprobar que la unidad esté conectada a tierra correctamente
- Comprobado el orden de las fases de alimentación en las unidades equipadas con compresores scroll o de tornillo.
- Comprobado que los motores de los ventiladores giran en el sentido correcto y que funcionan correctamente.
- Sentido de rotación de la bomba correcto
- Armario de control cableado
- La fuente de alimentación se ajusta a lo indicado en la placa de identificación de la unidad
- Los circuitos de arranque y del interruptor de flujo de la bomba están completos y en buen estado de funcionamiento
- Calentadores de tubos instalados en todas las tuberías expuestas a temperaturas de congelación.
- Todas las uniones apretadas con una llave dinamométrica

**GENERAL**

- Carga de refrigeración disponible, mínimo 50 %
- Coordinación entre los diferentes profesionales para la puesta en servicio definitiva

NÚMERO DE PEDIDO DEL CLIENTE ..... REFERENCIA LENNOX: .....

DESIGNACIÓN .....

COMENTARIOS: .....

.....

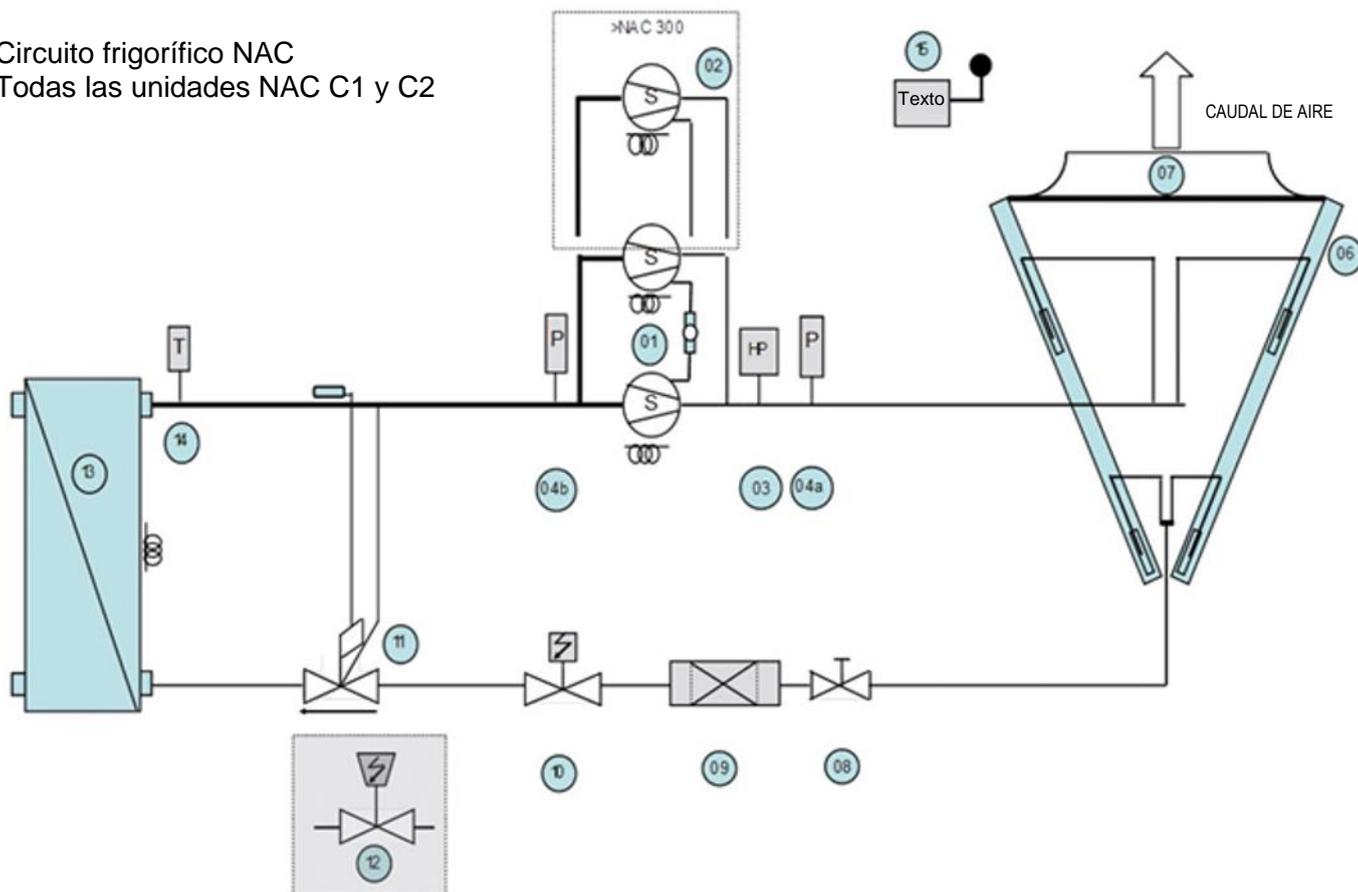
NOMBRE: ..... FIRMA: .....

# APÉNDICE

# 1. ESQUEMA GENERAL DEL CIRCUITO FRIGORÍFICO: NEOSYS SOLO FRÍO

Se disponen de algunas válvulas de conexión (tipo Schrader) para cargar/descargar el circuito.

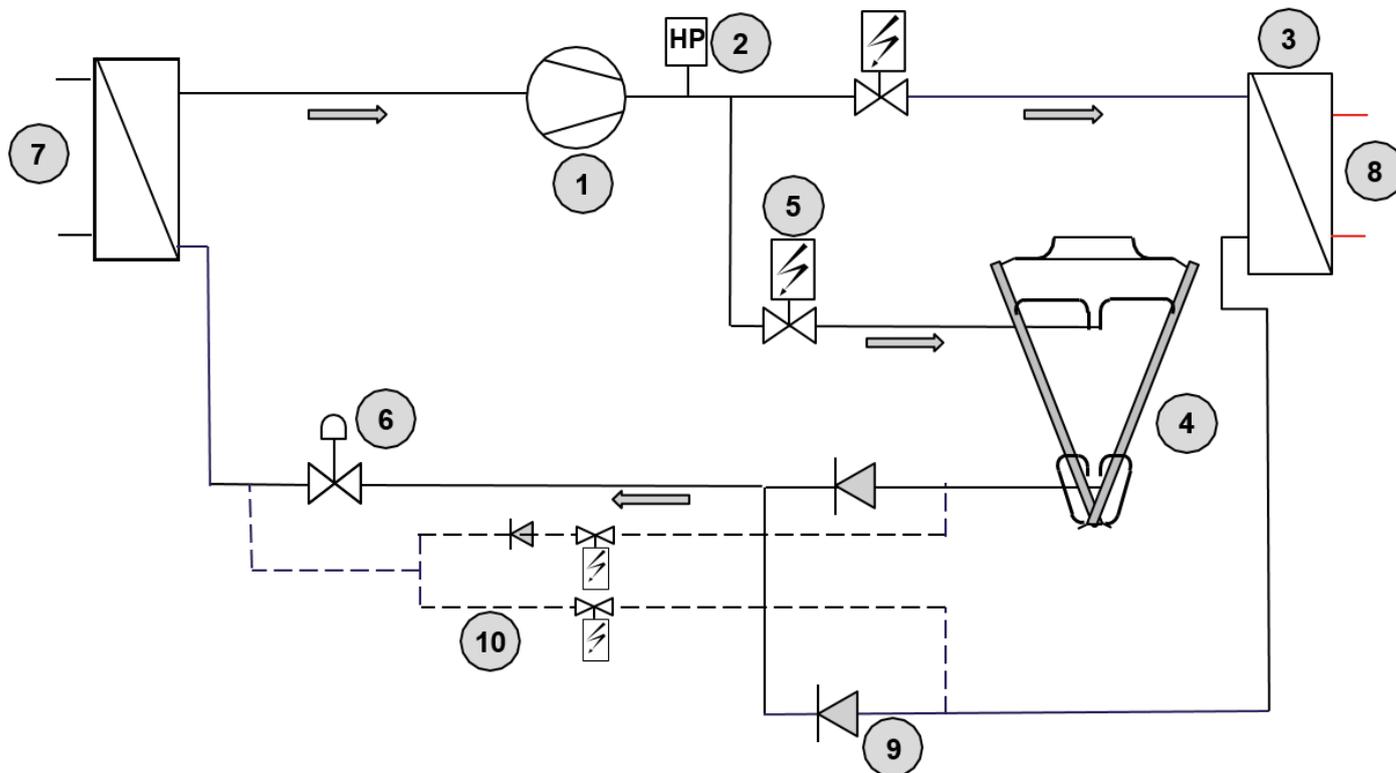
Circuito frigorífico NAC  
Todas las unidades NAC C1 y C2



<b>01</b>	1.º y 2.º compresor scroll	<b>06</b>	Condensador por aire	<b>11</b>	Válvula de expansión termostática
<b>02</b>	3.º compresor scroll de tamaño superior a 300 kW	<b>07</b>	Motor del ventilador	<b>12</b>	Válvula de expansión electrónica
<b>03</b>	Presostato de alta presión	<b>08</b>	Válvula de seccionamiento manual	<b>13</b>	Intercambiador de calor del evaporador
<b>04a / 04b</b>	Transductores de alta y baja presión	<b>09</b>	Filtro deshidratador de cartucho	<b>14</b>	Sensor de temperatura de aspiración
		<b>10</b>	Válvula solenoide	<b>15</b>	Sensor de temperatura externa
					Resistencia calefactora (OPCIÓN)

## 2. ESQUEMA GENERAL DEL CIRCUITO FRIGORÍFICO: NEOSYS SOLO FRÍO - CON OPCIÓN DE RECUPERACIÓN TOTAL DE CALOR

Se disponen de algunas válvulas de conexión (tipo Schrader) para cargar/descargar el circuito.

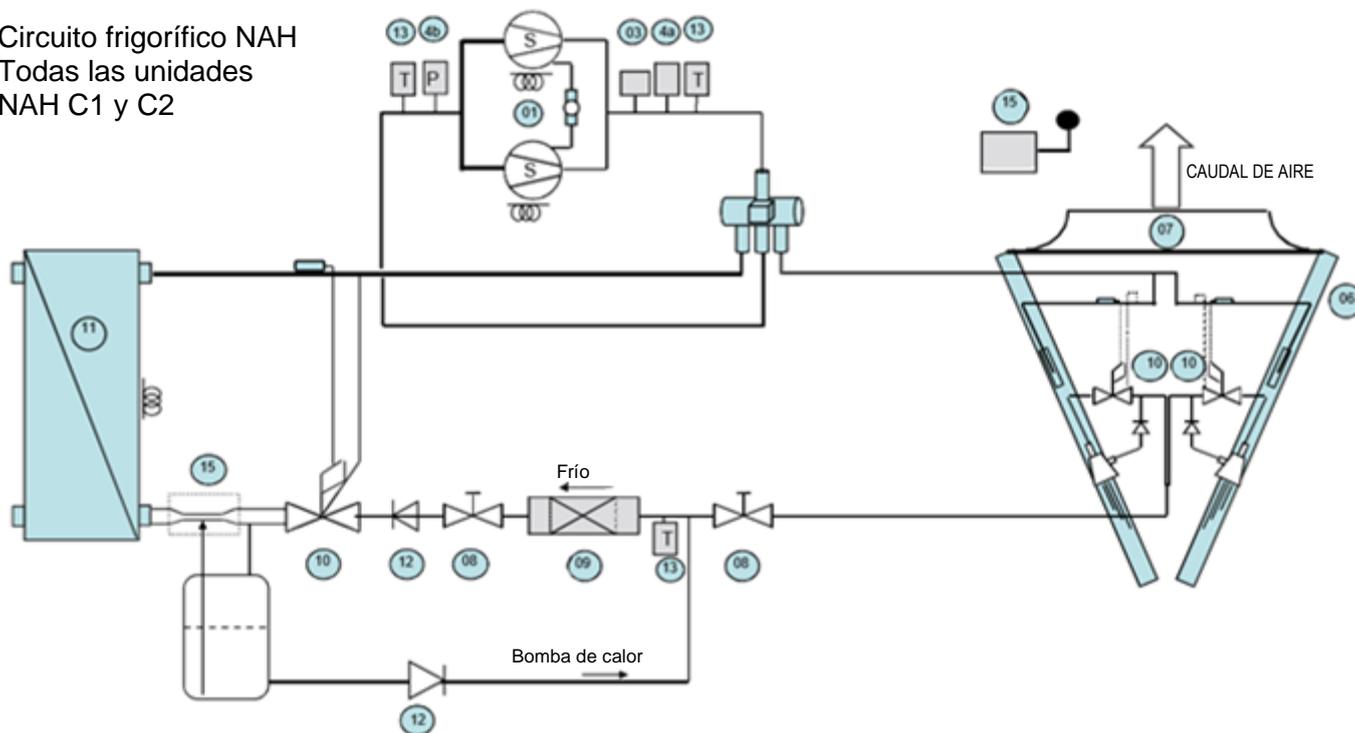


<b>01</b>	Compresor (tándem o trío)	<b>06</b>	Válvula de expansión electrónica
<b>02</b>	Presostato	<b>07</b>	Circuito cerrado de agua fría para aire acondicionado
<b>03</b>	Condensador de agua: válvula solenoide	<b>08</b>	Circuito cerrado de agua caliente para agua sanitaria
<b>04</b>	Condensador de aire	<b>09</b>	Válvulas de retención
<b>05</b>	Válvula solenoide	<b>10</b>	Línea de recuperación de líquido

### 3. ESQUEMA GENERAL DEL CIRCUITO FRIGORÍFICO: NEOSYS CON BOMBA DE CALOR

Se disponen de algunas válvulas de conexión (tipo Schrader) para cargar/descargar el circuito.

Circuito frigorífico NAH  
 Todas las unidades  
 NAH C1 y C2

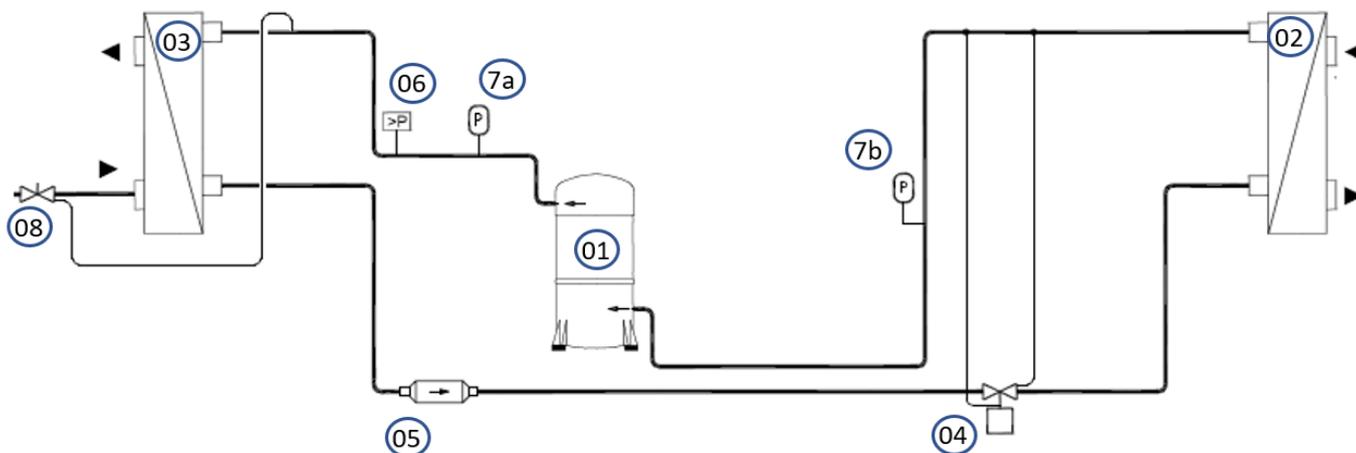


01	1.º y 2.º compresor scroll	07	Motor del ventilador	12	Válvula anti retorno
03	Presostato de alta presión	08	Válvula de seccionamiento manual	13	Sensor de temperatura de descarga
04a / 04b	Transductores de alta y baja presión	09	Filtro deshidratador de cartucho	14	Sensor de temperatura externa
06	Intercambiador de calor refrigerado por aire	10	Válvula de expansión termostática	15	Aspiración de líquido Venturi
	Resistencia calefactora (OPCIÓN)	11	Intercambiador de calor de placas	16	Receptor de líquido

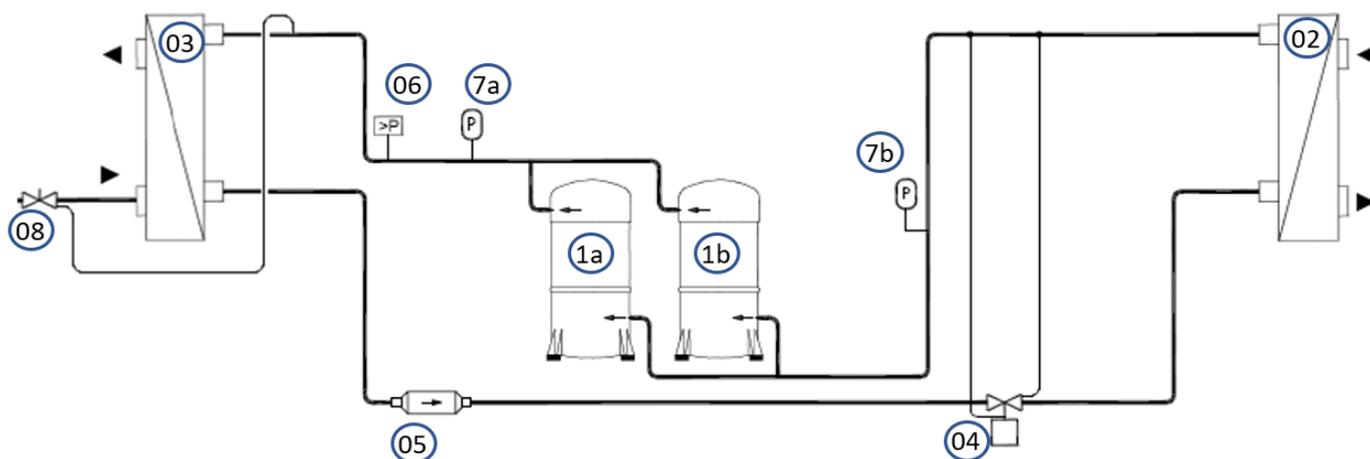
### 4. ESQUEMA GENERAL DEL CIRCUITO FRIGORÍFICO: HYDROLEAN SOLO FRÍO

Se disponen de algunas válvulas de conexión (tipo Schrader) para cargar/descargar el circuito.

#### 025-035



#### 050-070-080

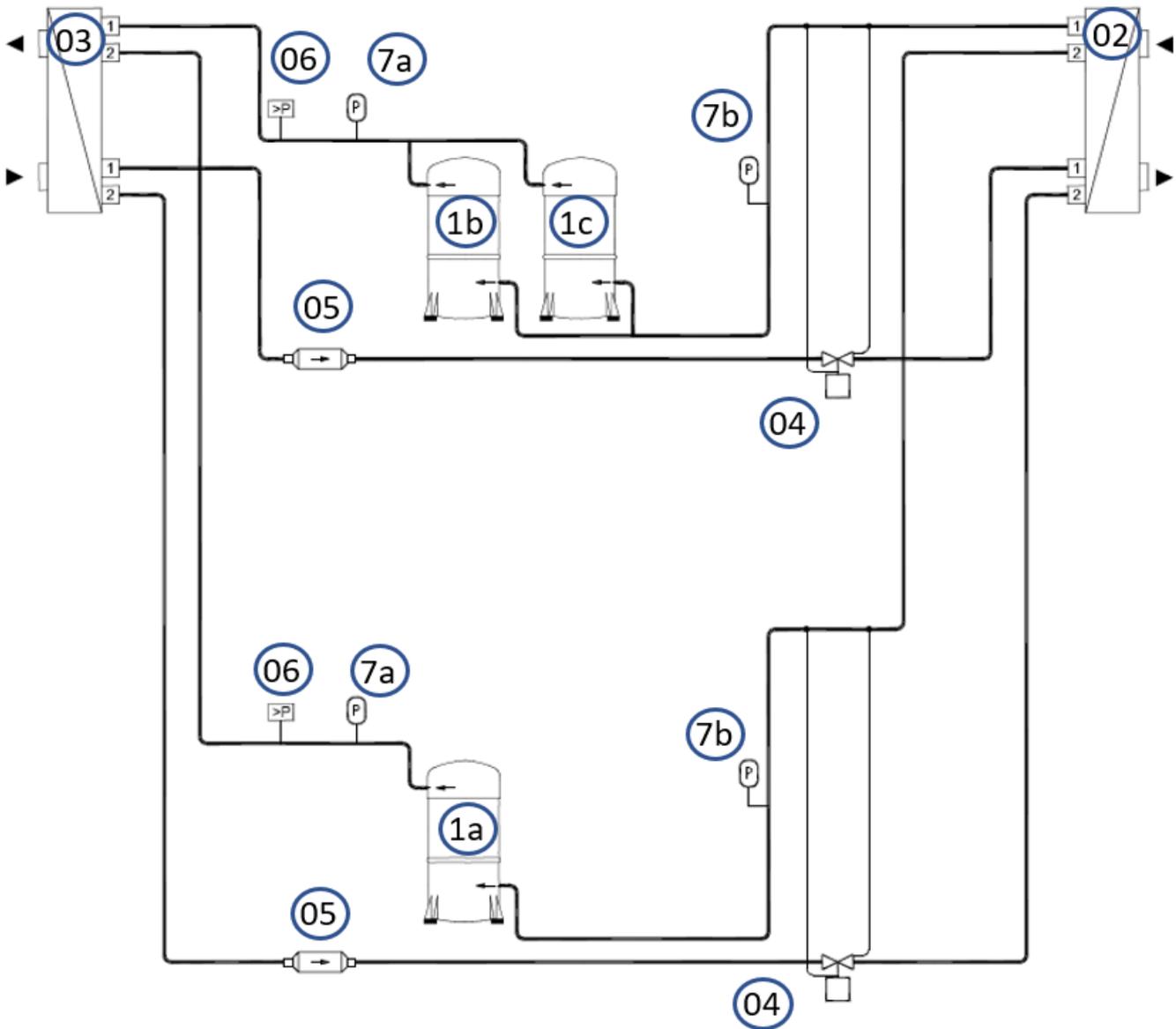


Componentes principales	
01.a/ 01.b/ 01.c	Compresores
02	Evaporador
03	Condensador
04	Válvula de expansión termostática
05	Filtro deshidratador
06	Presostatos de alta presión
07a/ 07b/	Transductor de alta y baja presión

Opciones	
08	Válvula hidráulica de funcionamiento a presión

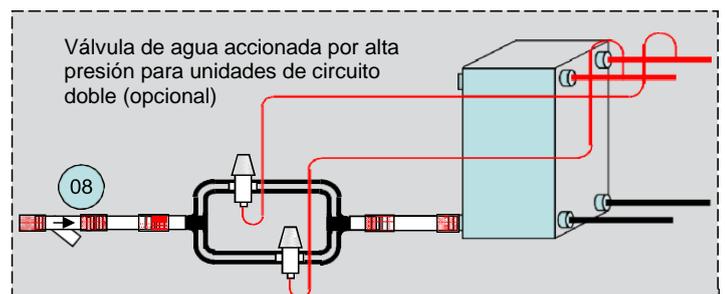
Se disponen de algunas válvulas de conexión (tipo Schrader) para cargar/descargar el circuito.

### 100-120-135-185



Componentes principales	
01.a/ 01.b/ 01.c	Compresores
02	Evaporador
03	Condensador
04	Válvula de expansión termostática
05	Filtro deshidratador de cartucho reemplazable
06	Presostatos de alta presión
07a/ 07b/	Transductor de alta y baja presión

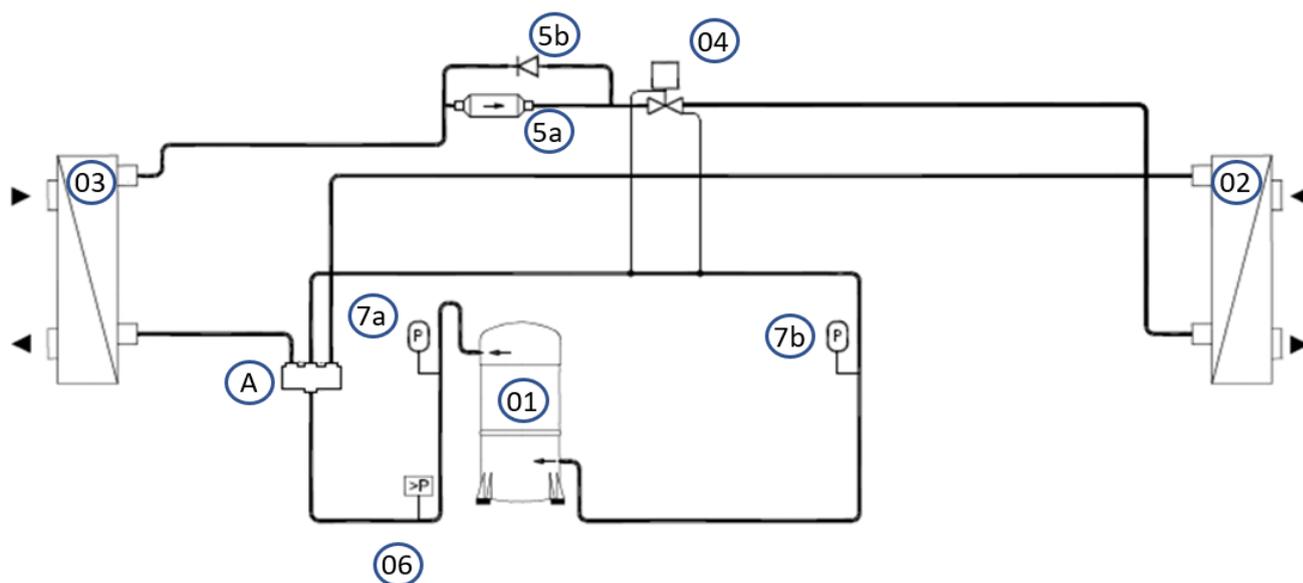
Opciones	
08	Válvula hidráulica de funcionamiento a presión



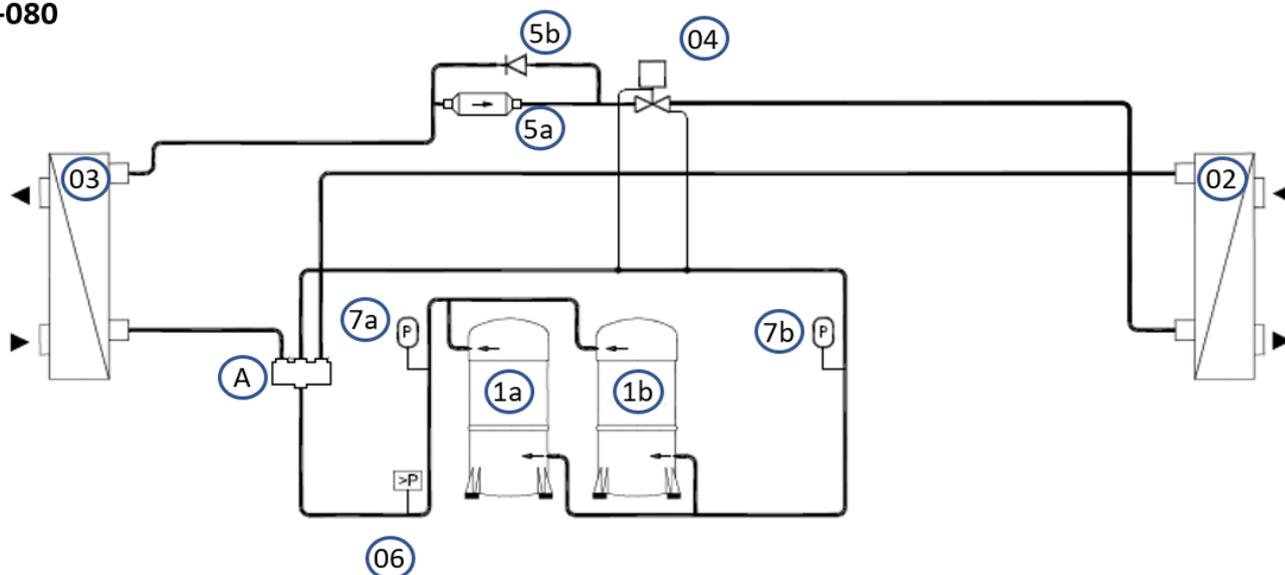
### 5. ESQUEMA GENERAL DEL CIRCUITO FRIGORÍFICO: HYDROLEAN CON BOMBA DE CALOR

Se disponen de algunas válvulas de conexión (tipo Schrader) para cargar/descargar el circuito.

025-035



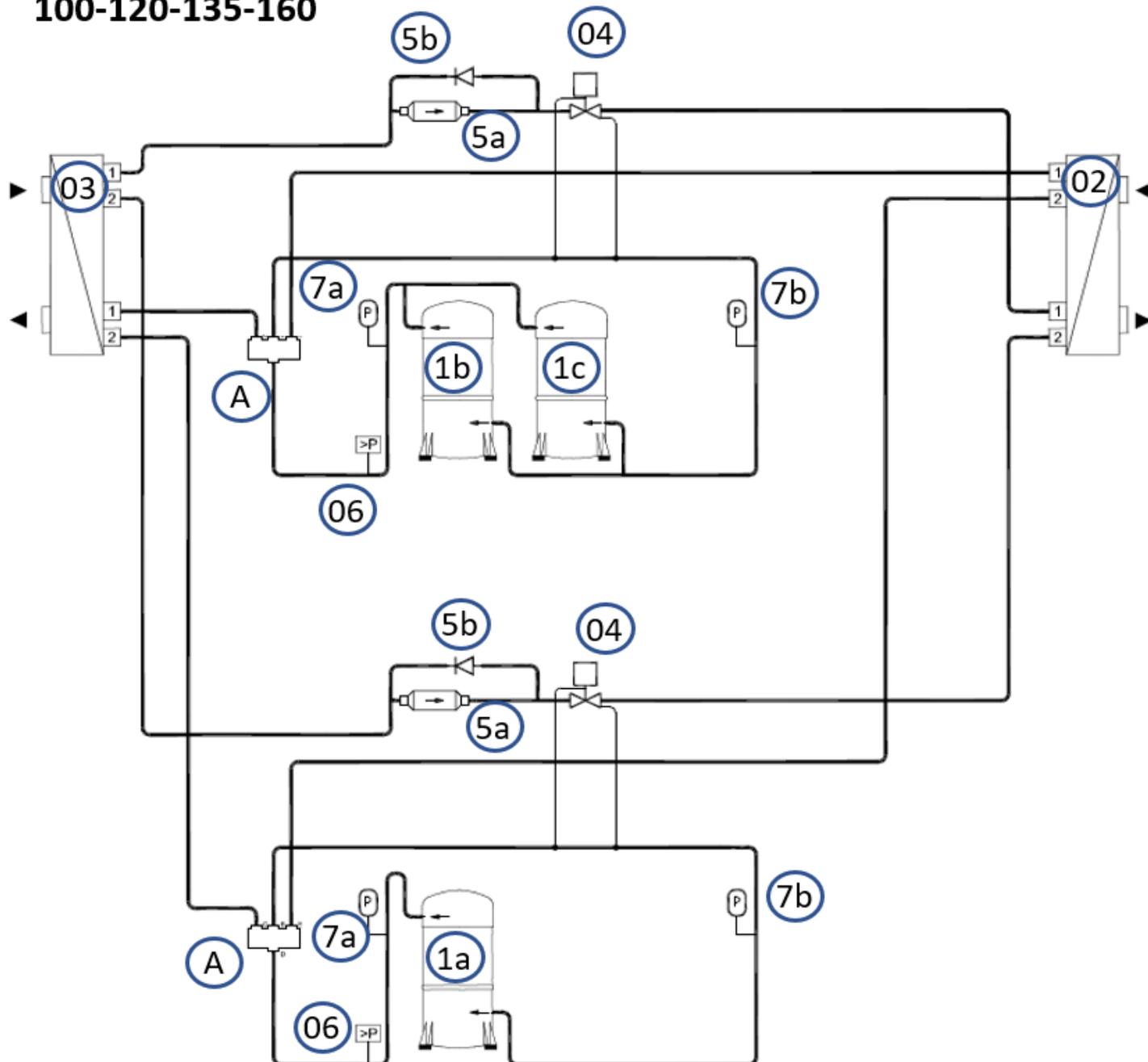
050-070-080



Componentes principales	
01.a/ 01.b/ 01.c	Compresores
02	Evaporador
03	Condensador
04	Válvula de expansión termostática
05	Filtro deshidratador de cartucho reemplazable
06	Presostatos de alta presión
07a/ 07b/	Transductor de alta y baja presión
A	Válvula de inversión de 4 vías

Se disponen de algunas válvulas de conexión (tipo Schrader) para cargar/descargar el circuito.

### 100-120-135-160

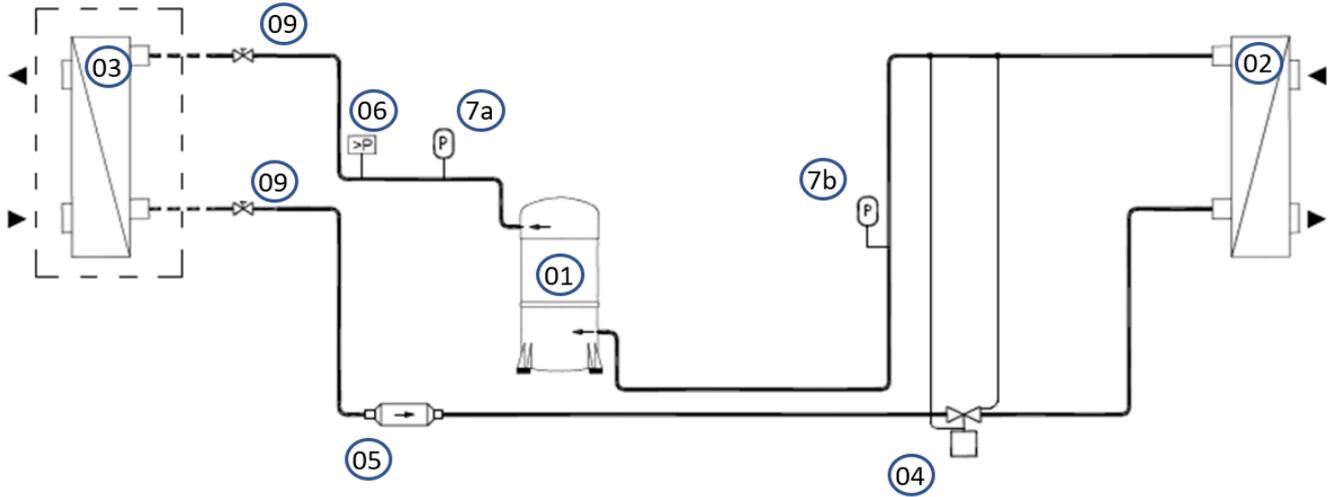


Componentes principales	
01.a/ 01.b/ 01.c	Compresores
02	Evaporador
03	Condensador
04	Válvula de expansión termostática
05	Filtro deshidratador de cartucho reemplazable
06	Presostatos de alta presión
07a/ 07b/	Transductor de alta y baja presión
A	Válvula de inversión de 4 vías

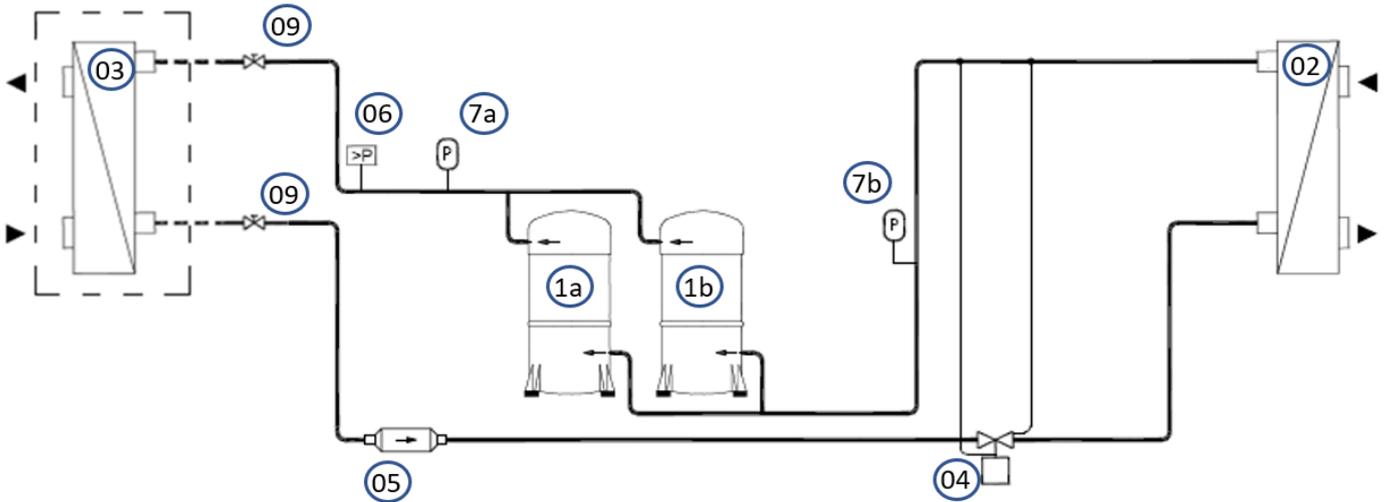
## 6. ESQUEMA GENERAL DEL CIRCUITO FRIGORÍFICO: HYDROLEAN CON CONDENSADOR REMOTO

Se disponen de algunas válvulas de conexión (tipo Schrader) para cargar/descargar el circuito.

### 025-035



### 050-070-080

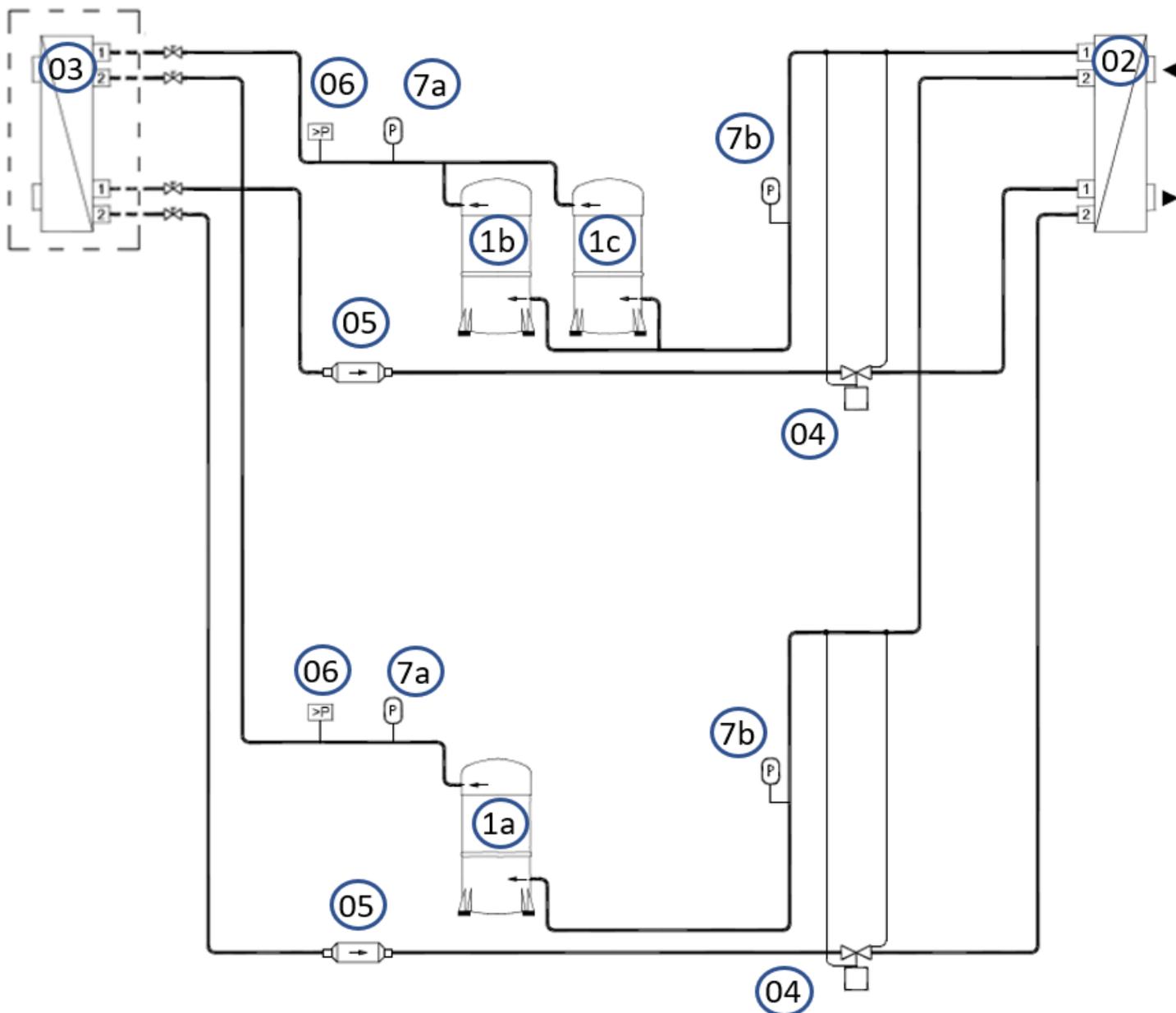


Componentes principales	
01.a/ 01.b/ 01.c	Compresores
02	Evaporador
03	Condensador
04	Válvula de expansión termostática
05	Filtro deshidratador de cartucho reemplazable
06	Presostatos de alta presión
07a/ 07b/	Transductor de alta y baja presión

09	Válvula de cierre manual
10	Válvula solenoide de líquido

Se disponen de algunas válvulas de conexión (tipo Schrader) para cargar/descargar el circuito.

### 100-120-135-185



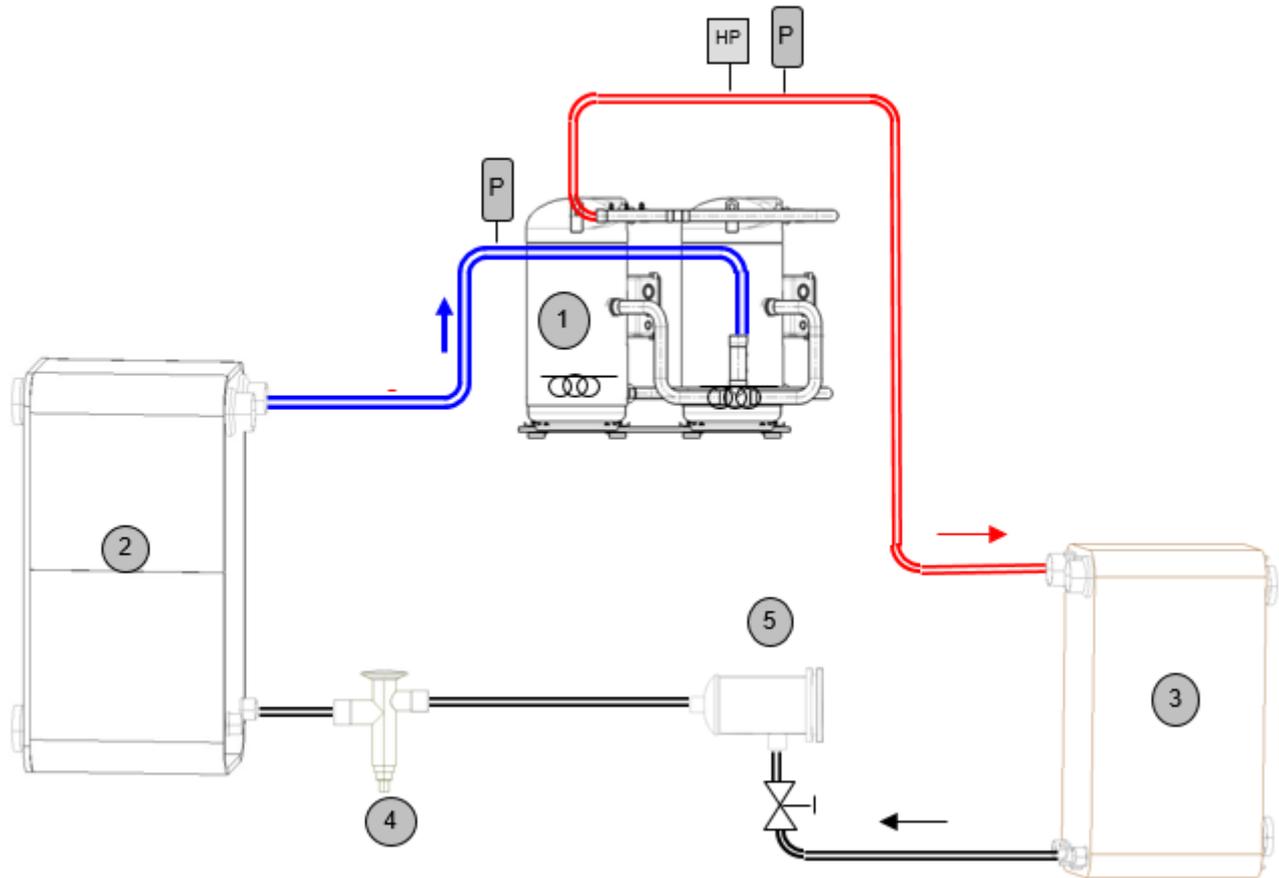
Componentes principales	
01.a/ 01.b/ 01.c	Compresores
02	Evaporador
03	Condensador
04	Válvula de expansión termostática
05	Filtro deshidratador de cartucho reemplazable
06	Presostatos de alta presión
07a/ 07b/	Transductor de alta y baja presión

09	Válvula de cierre manual
10	Válvula solenoide de líquido

## 7. ESQUEMA GENERAL DEL CIRCUITO FRIGORÍFICO: MWC



Se disponen de algunas válvulas de conexión (tipo Schrader) para cargar/descargar el circuito.  
Circuito 1 y 2: 2 o 3 compresores por circuito

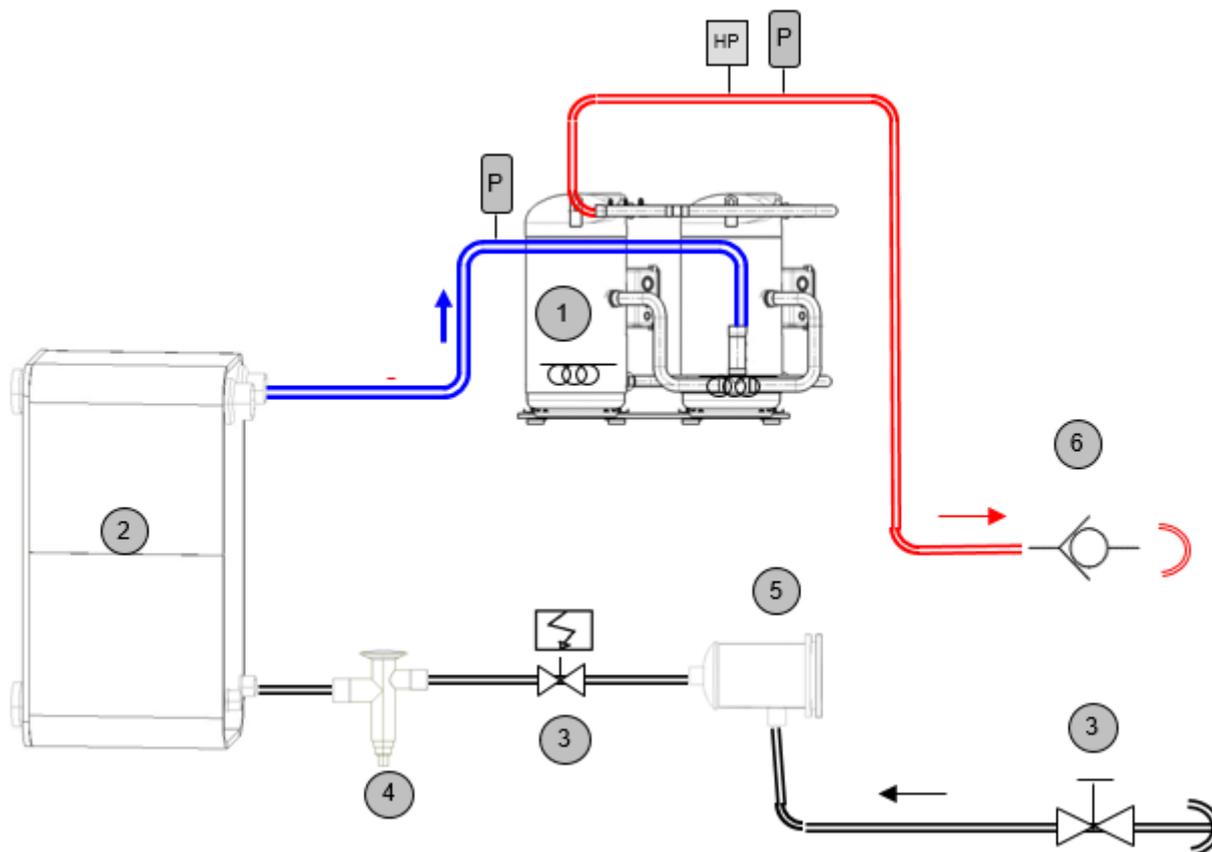


Componentes principales			
1	Compresores		Interruptor de seguridad de alta presión
2	Evaporador refrigerado por agua		Transductores de alta y baja presión
3	Condensador refrigerado por agua		Interruptor de seguridad de alta presión
4	Válvulas de expansión		
5	Filtro deshidratador de cartucho		

## 8. ESQUEMA GENERAL DEL CIRCUITO FRIGORÍFICO: MRC

**MRC**

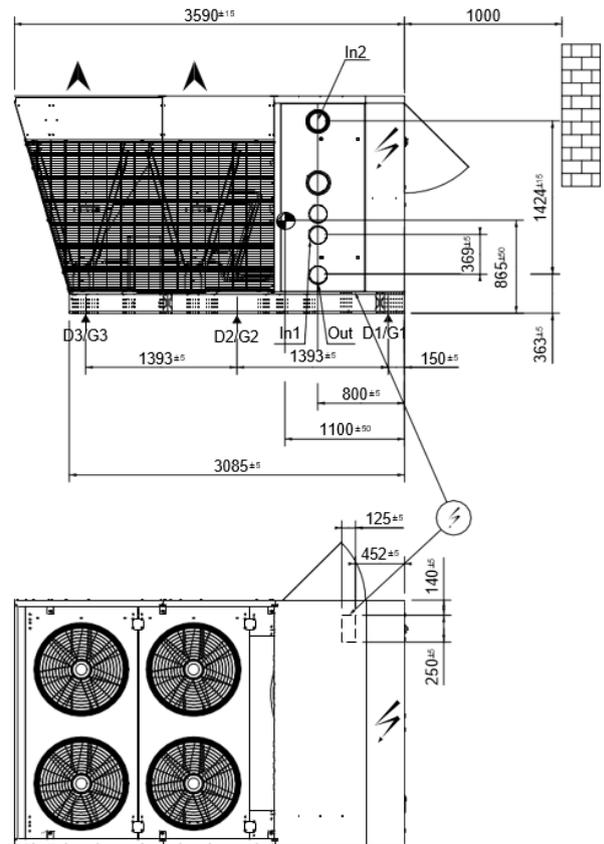
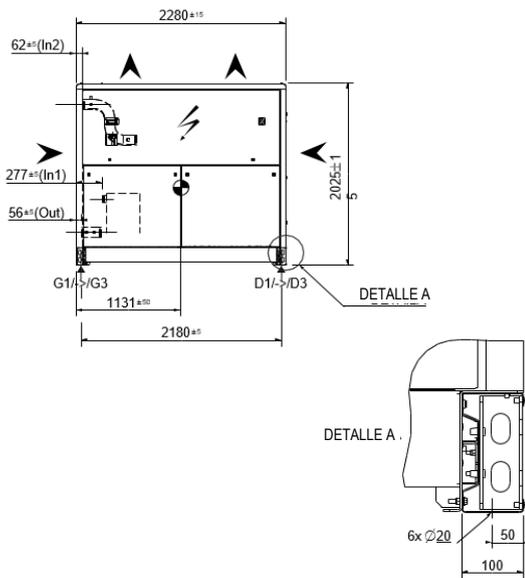
Se disponen de algunas válvulas de conexión (tipo Schrader) para cargar/descargar el circuito.  
Circuito 1 y 2: 2 o 3 compresores por circuito



Componentes principales			
1	Compresores		Interruptor de seguridad de alta presión
2	Evaporador refrigerado por agua		Transductores de alta y baja presión
3	Condensador refrigerado por agua		Interruptor de seguridad de alta presión
4	Válvulas de expansión		
5	Filtro deshidratador de cartucho		
6	Válvula de retención		

### 9. PLANO MECÁNICO GENERAL: NAC/NAH

## NAC 200 / 230 / 270 NAH 200 / 230



LEYENDA:	
<b>In 1</b>	Entrada de agua - Unidad sin módulo hidráulico - Victaulic 4"
<b>In 2</b>	Entrada de agua - Unidad con módulo hidráulico - Victaulic 4"
<b>Out</b>	Salida de agua - Victaulic 4"

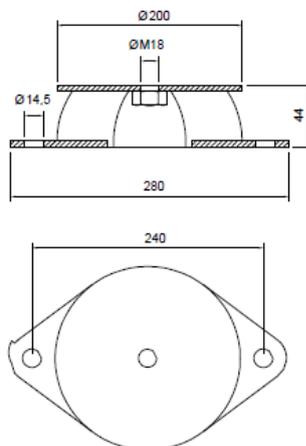
#### DISTRIBUCIÓN DE PESOS

(kg, pesos en funcionamiento con módulo hidráulico de bomba doble)

	G1/D1	G2/D2	G3/D3		G1/D1	G2/D2	G3/D3
<b>NAC 200</b>	396	484	242	<b>NAC 200</b>	430	526	263
<b>NAC 230</b>	414	506	253	<b>NAC 230</b>	442	541	270
<b>NAC 270</b>	463	565	283				

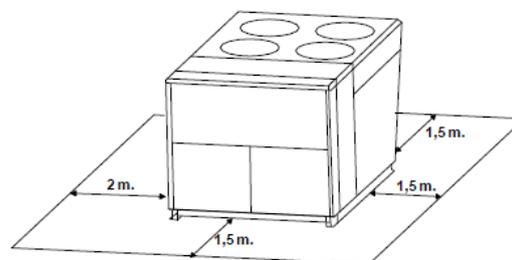
Lennox recomienda la distribución de pesos detallada anteriormente.

#### APOYOS ANTIVIBRATORIOS (OPCIÓN)



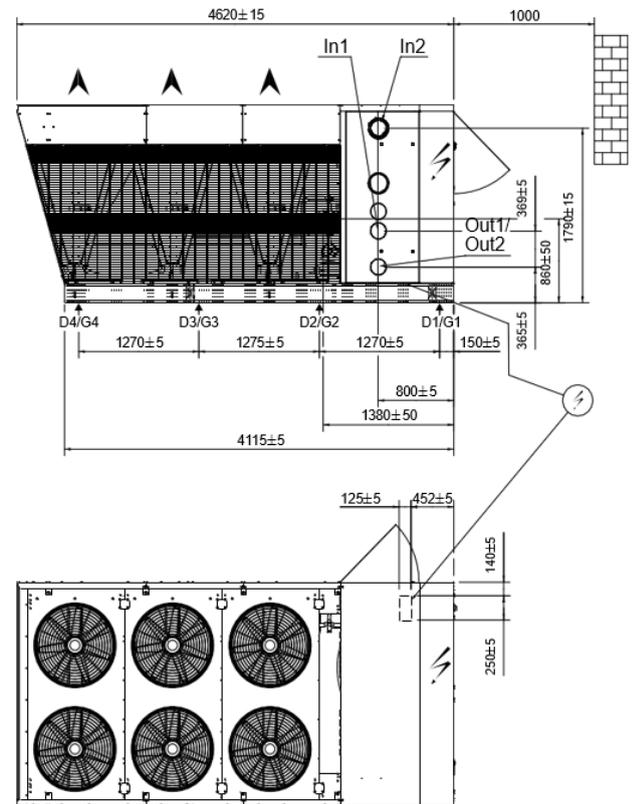
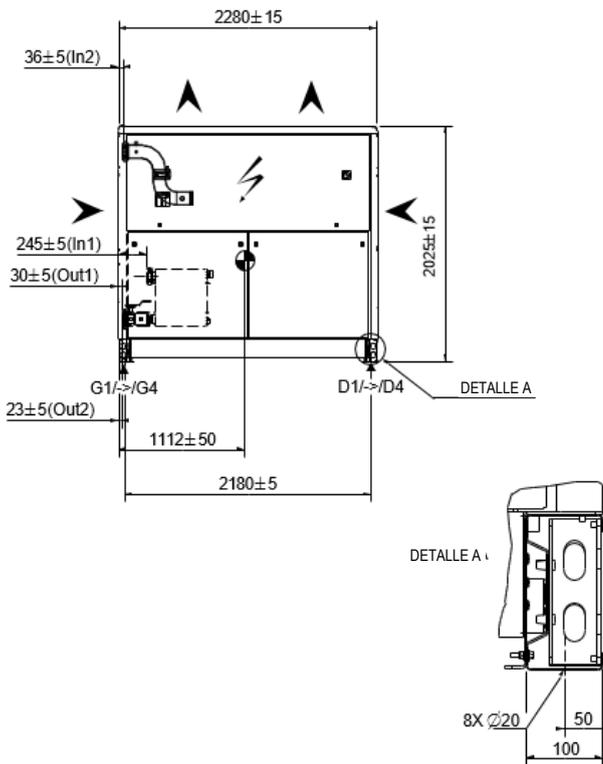
#### HOLGURAS

No se permiten obstrucciones en la parte superior.



PLANO MECÁNICO GENERAL

**NAH 270**



**LEYENDA:**

<b>In 1</b>	Entrada de agua - Unidad sin módulo hidráulico - Victaulic 4"
<b>In 2</b>	Entrada de agua - Unidad con módulo hidráulico - Victaulic 4"
<b>Out</b>	Salida de agua - Victaulic 4"

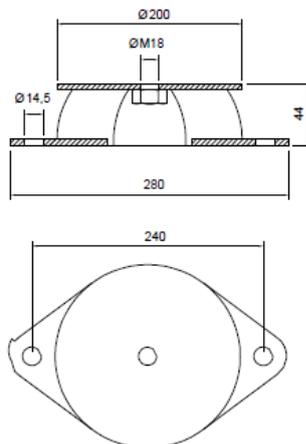
**DISTRIBUCIÓN DE PESOS**

(kg, pesos en funcionamiento con módulo hidráulico de bomba doble)

	<b>G1/D1</b>	<b>G2/D2</b>	<b>G3/D3</b>	<b>G4/D4</b>
<b>NAH 270</b>	413	537	404	271

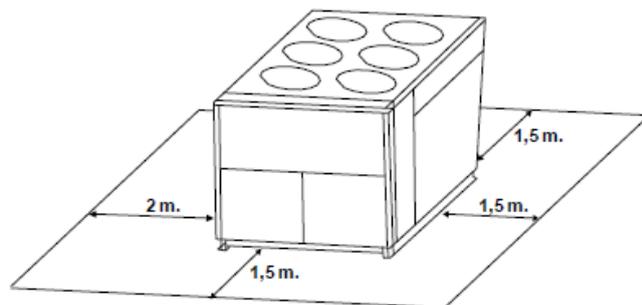
Lennox recomienda la distribución de pesos detallada anteriormente.

**APOYOS ANTIVIBRATORIOS (OPCIÓN)**



**HOLGURAS**

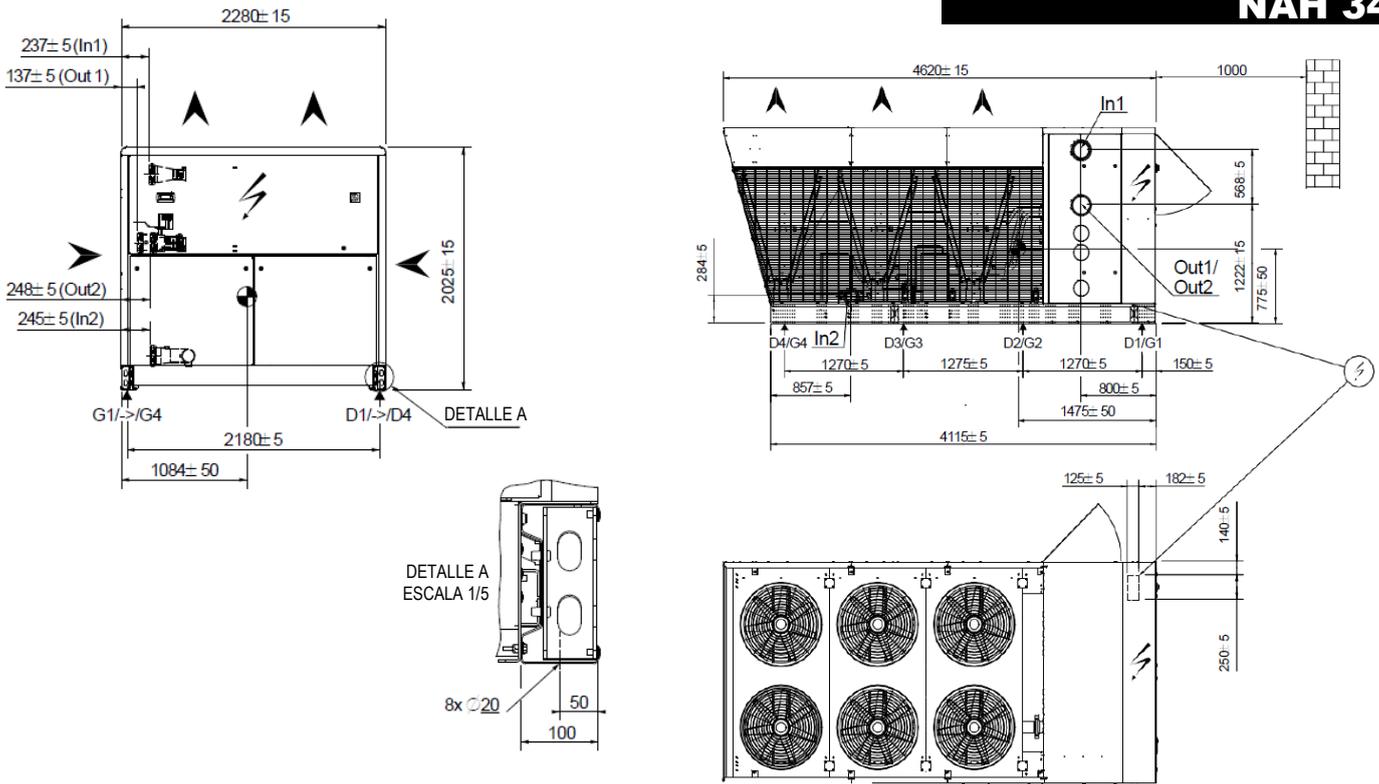
No se permiten obstrucciones en la parte superior.





PLANO MECÁNICO GENERAL

**NAC 340/ 380**  
**NAH 340**



**LEYENDA:**

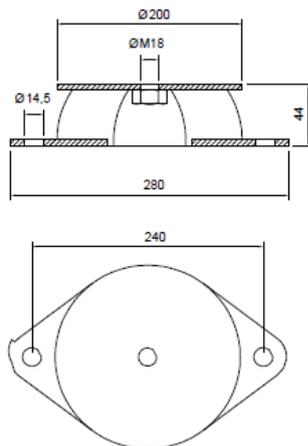
<b>In 1</b>	Entrada de agua - Unidad sin módulo hidráulico - Victaulic 5"
<b>In 2</b>	Entrada de agua - Unidad con módulo hidráulico - Victaulic 5"
<b>Out 1</b>	Salida de agua - Unidad sin módulo hidráulico o con variador de velocidad - Victaulic 5"
<b>Out 2</b>	Salida de agua - Unidad con módulo hidráulico - Victaulic 5"

**DISTRIBUCIÓN DE PESOS**  
(kg, pesos en funcionamiento con módulo hidráulico de bomba doble)

	G1/D1	G2/D2	G3/D3	G4/D4		G1/D1	G2/D2	G3/D3	G4/D4
<b>NAC 340</b>	417	557	428	288	<b>NAH 340</b>	459	614	472	317
<b>NAC 380</b>	422	564	433	291					

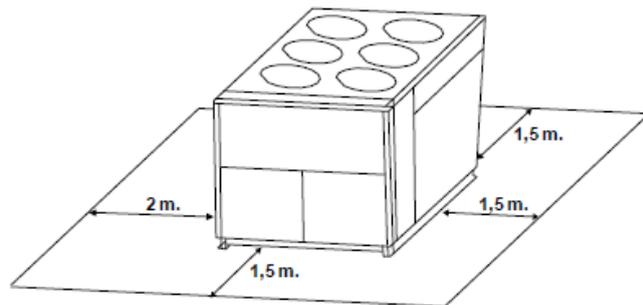
Lennox recomienda la distribución de pesos detallada anteriormente.

**APOYOS ANTIVIBRATORIOS (OPCIÓN)**



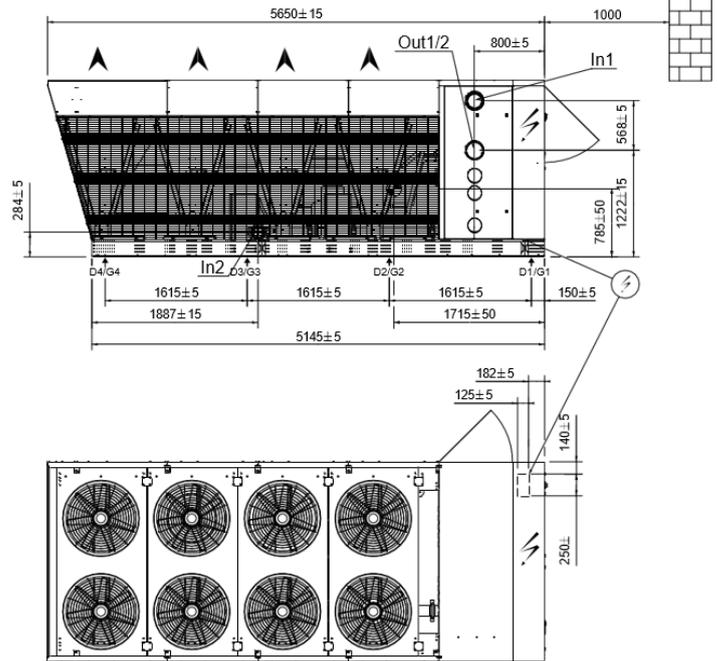
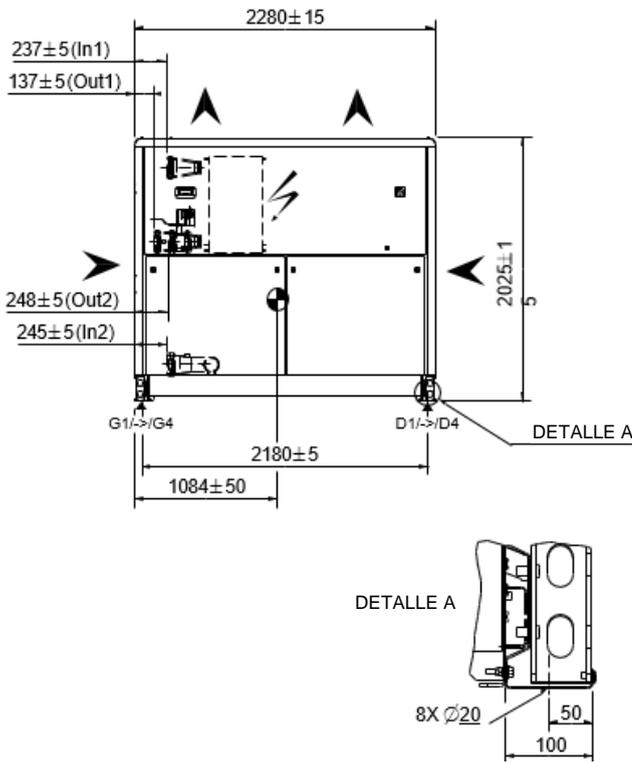
**HOLGURAS**

No se permiten obstrucciones en la parte superior.



PLANO MECÁNICO GENERAL

**NAC 420/480**  
**NAH 380/420/480**



**LEYENDA:**

<b>In 1</b>	Entrada de agua - Unidad sin módulo hidráulico - Victaulic 6"
<b>In 2</b>	Entrada de agua - Unidad con módulo hidráulico - Victaulic 6"
<b>Out 1</b>	Salida de agua - Unidad sin módulo hidráulico o con variador de velocidad - Victaulic 6"
<b>Out 2</b>	Salida de agua - Unidad con módulo hidráulico - Victaulic 6"

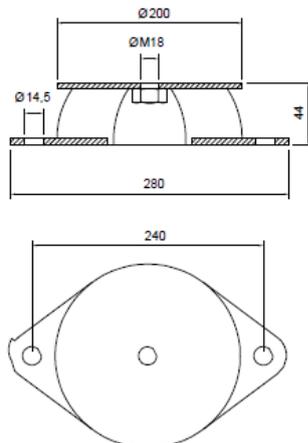
**DISTRIBUCIÓN DE PESOS**

(kg, pesos en funcionamiento con módulo hidráulico de bomba doble)

	G1/D1	G2/D2	G3/D3	G4/D4		G1/D1	G2/D2	G3/D3	G4/D4
<b>NAC 420</b>	504	657	494	331	<b>NAH 380</b>	558	727	547	366
<b>NAC 480</b>	514	670	504	338	<b>NAH 420</b>	566	737	554	371
					<b>NAH 480</b>	576	751	565	378

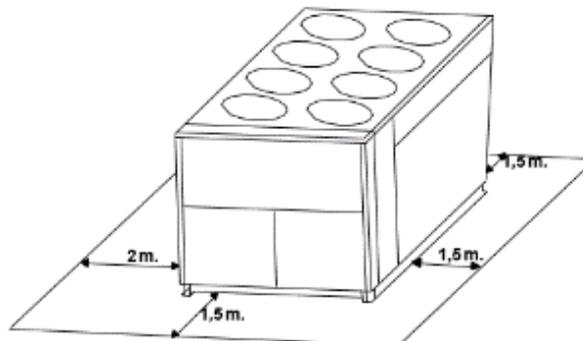
Lennox recomienda la distribución de pesos detallada anteriormente.

**APOYOS ANTIVIBRATORIOS (OPCIÓN)**



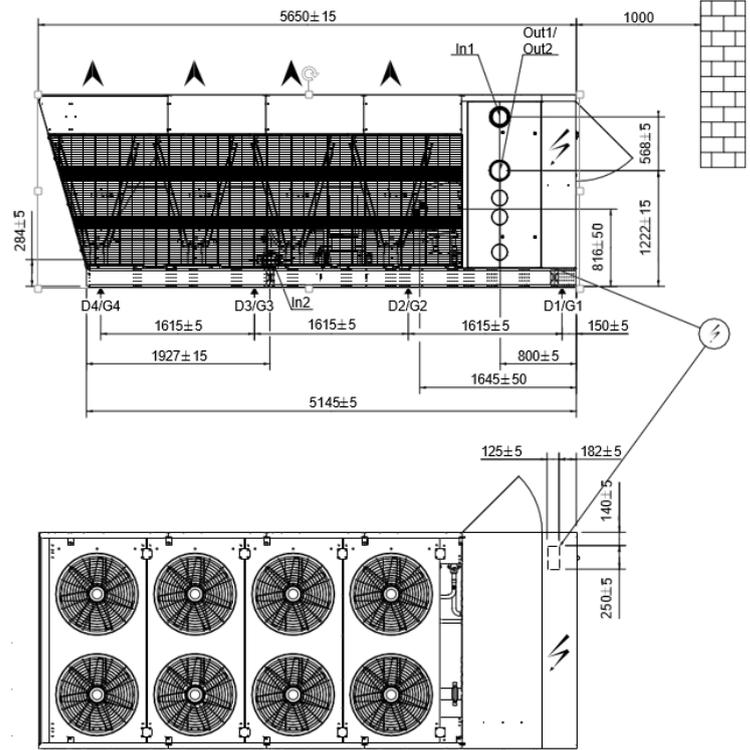
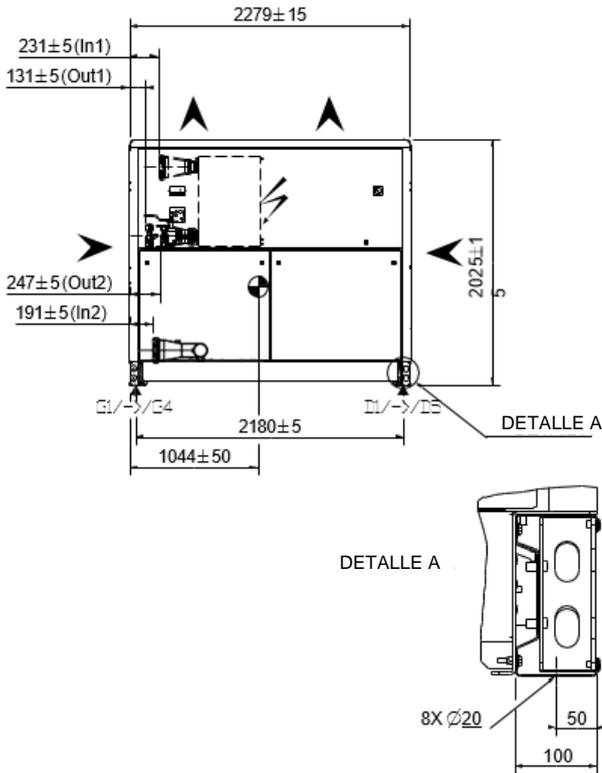
**HOLGURAS**

No se permiten obstrucciones en la parte superior.



PLANO MECÁNICO GENERAL

**NAC 540**



LEYENDA:	
<b>In 1</b>	Entrada de agua - Unidad sin módulo hidráulico - Victaulic 6"
<b>In 2</b>	Entrada de agua - Unidad con módulo hidráulico - Victaulic 6"
<b>Out 1</b>	Salida de agua - Unidad sin módulo hidráulico o con variador de velocidad - Victaulic 6"
<b>Out 2</b>	Salida de agua - Unidad con módulo hidráulico - Victaulic 6"

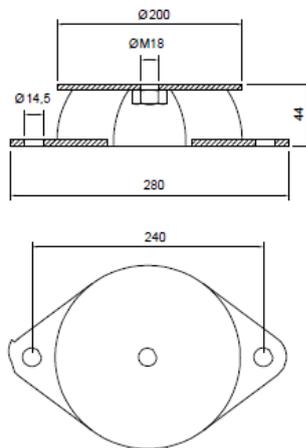
**DISTRIBUCIÓN DE PESOS**

(kg, pesos en funcionamiento con módulo hidráulico de bomba doble)

	G1/D1	G2/D2	G3/D3	G4/D4
<b>NAC 540</b>	548	963	523	353

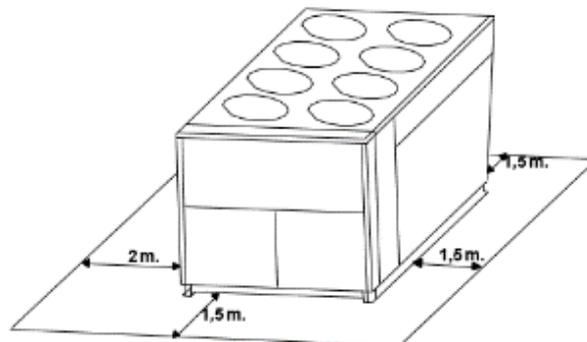
Lennox recomienda la distribución de pesos detallada anteriormente.

**APOYOS ANTIVIBRATORIOS (OPCIÓN)**



**HOLGURAS**

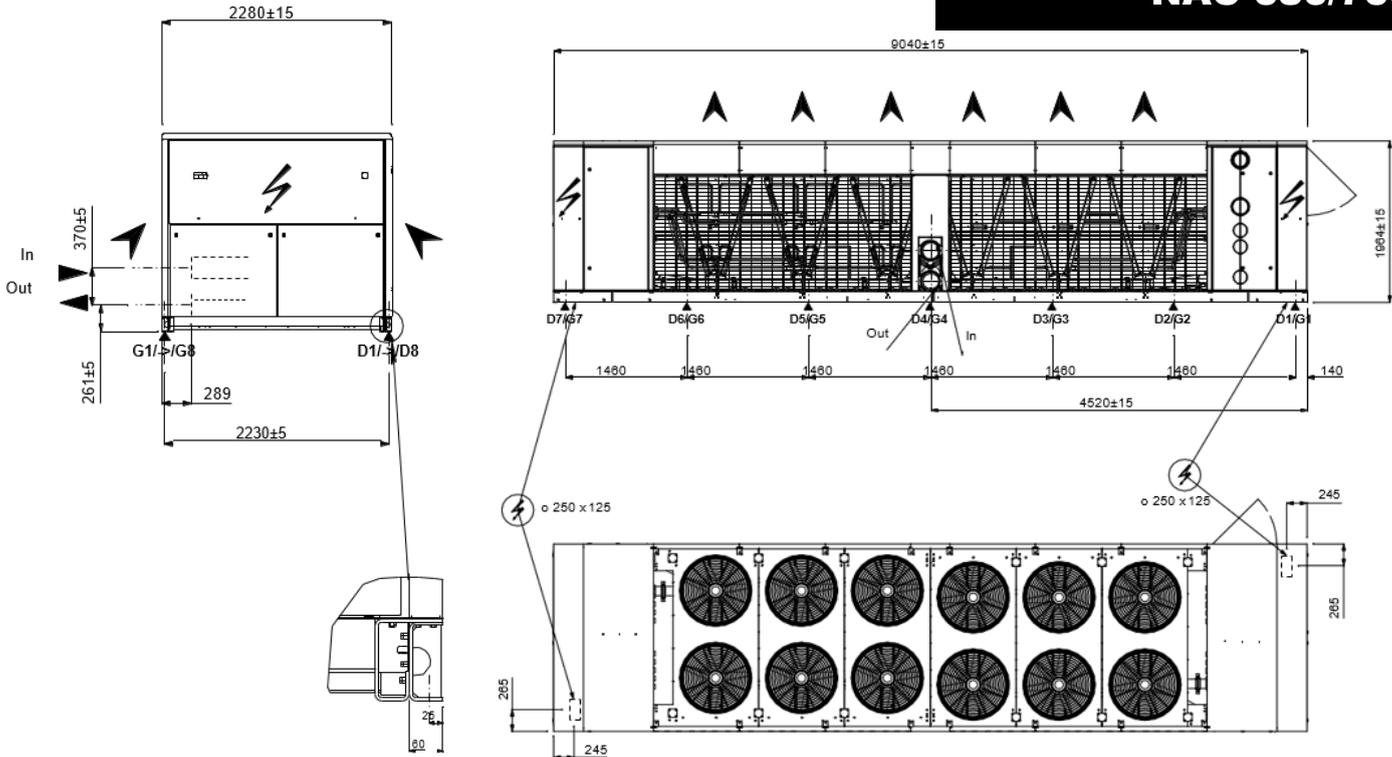
No se permiten obstrucciones en la parte superior.





PLANO MECÁNICO GENERAL

**NAC 680/760**



LEYENDA:	
<b>In</b>	Entrada de agua
<b>Out</b>	Salida de agua

Nota: En caso de una sola toma de corriente principal (opción), la conexión de alimentación principal y el interruptor general se encuentran en el lado derecho de la unidad.

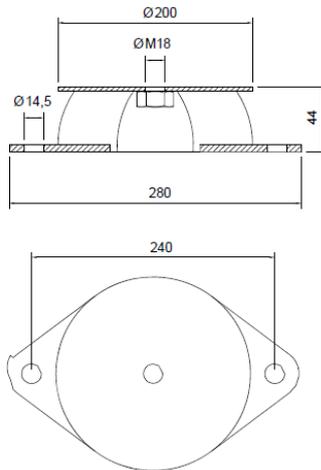
**DISTRIBUCIÓN DE PESOS**

(kg, pesos en funcionamiento con módulo hidráulico de bomba doble)

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
<b>NAC 680</b>	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480
<b>NAC 760</b>	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490

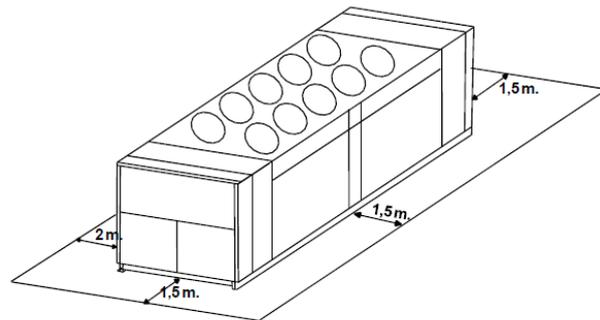
Lennox recomienda la distribución de pesos detallada anteriormente.

**APOYOS ANTIVIBRATORIOS (OPCIÓN)**



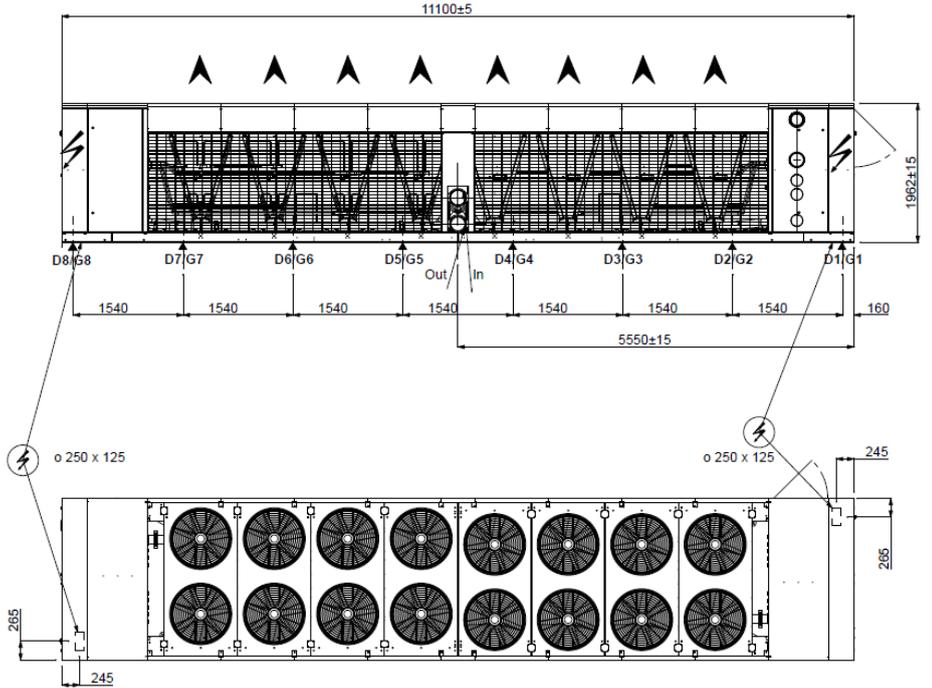
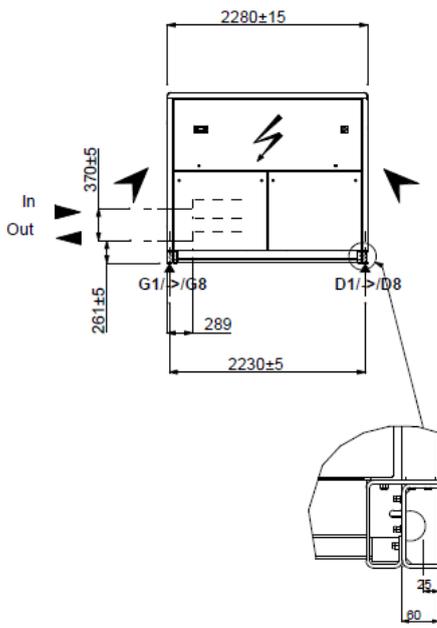
**HOLGURAS**

No se permiten obstrucciones en la parte superior.



PLANO MECÁNICO GENERAL

**NAC 840 / 960 / 1080**



**LEYENDA:**

<b>IN</b>	Entrada de agua
<b>OUT</b>	Salida de agua

Nota: En caso de una sola toma de corriente principal (opción), la conexión de alimentación principal y el interruptor general se encuentran en el lado derecho de la unidad.

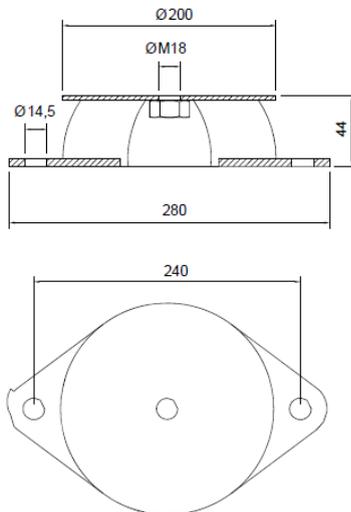
**DISTRIBUCIÓN DE PESOS**

(kg, pesos en funcionamiento con módulo hidráulico de bomba doble)

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
<b>NAC 840</b>	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
<b>NAC 960</b>	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510
<b>NAC 1080</b>	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510

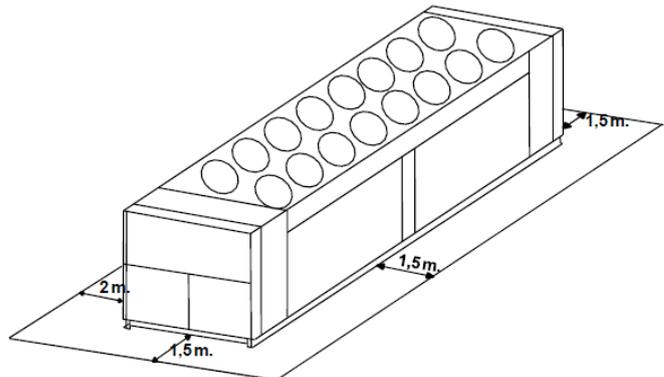
Lennox recomienda la distribución de pesos detallada anteriormente.

**APOYOS ANTIVIBRATORIOS (OPCIÓN)**



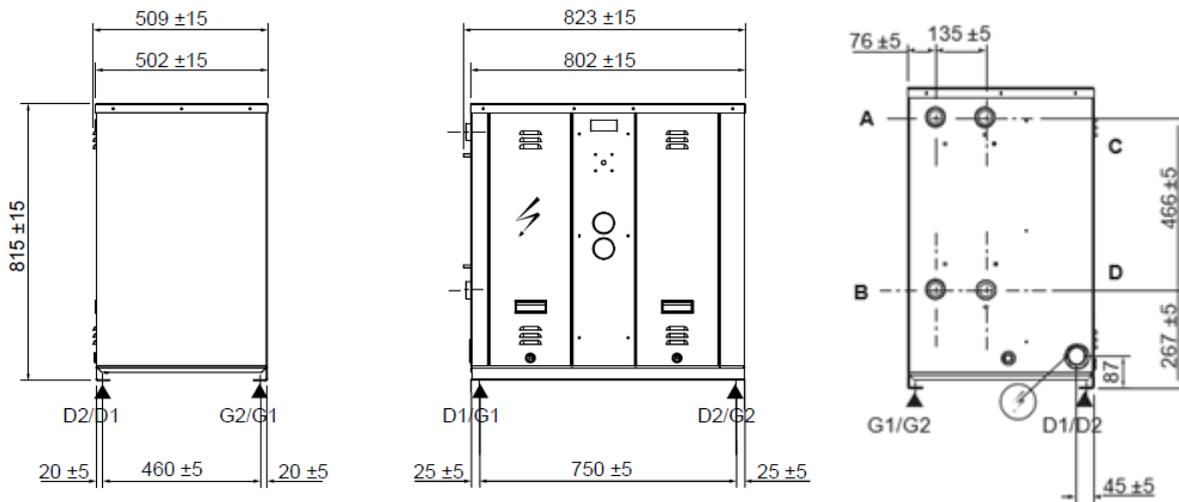
**HOLGURAS**

No se permiten obstrucciones en la parte superior.



# 10. PLANO MECÁNICO GENERAL DE HYDROLEAN

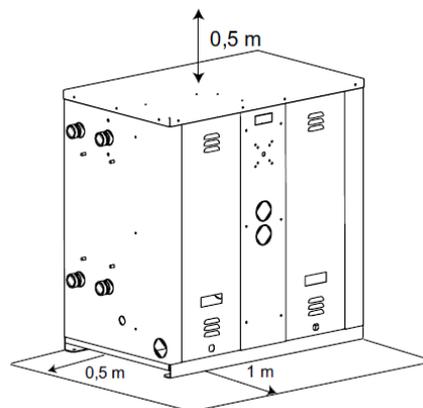
## HYDROLEAN 025 / 035



### DISTRIBUCIÓN DE PESOS (kg, pesos en funcionamiento)

	SWC		SWH		SWR	
	G1	G2	G1	G2	G1	G2
<b>025</b>	44	44	45	45	39	39
<b>035</b>	62	62	63	63	49	49
	D1	D2	D1	D2	D1	D2
	<b>020</b>	44	44	45	45	39
<b>035</b>	62	62	63	63	49	49

### HOLGURAS



### TUBERÍAS

Mueble A 025/035		SWC	SWH	SWR
<b>EVAPORADOR</b>		Todas las unidades		
Entrada de agua	A	1" 1/2 DN40		
Salida de agua	B	1" 1/2 DN40		
<b>CONDENSADOR</b>		SWC		
Entrada de agua	D	1" 1/2 DN40		-
Salida de agua	C	1" 1/2 DN40		-
<b>CONDENSADOR</b>		SWH		SWR
Entrada de agua	C	1" 1/2 DN40		-
Línea de líquido	D	-		5/8"
Salida de agua	D	1" 1/2 DN40		-
Línea de descarga	C	-		7/8"

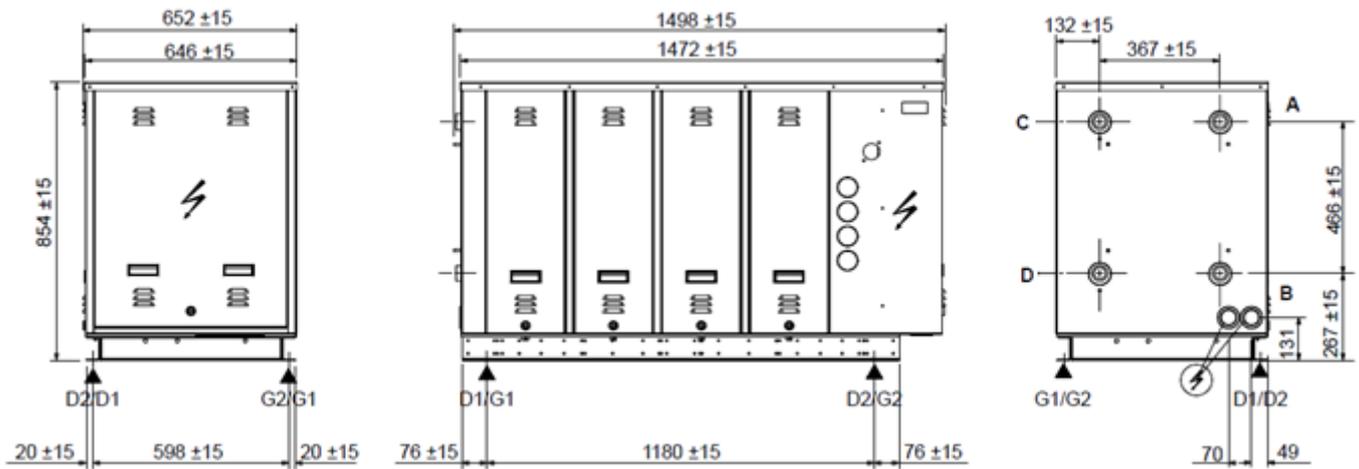
### APOYOS ANTIVIBRATORIOS (OPCIÓN)



HYDROLEAN	025	035
Tipo de apoyos de goma	APK80/45Sh A	APK80/60Sh A
Número por unidad	# 4	4
Altura mm	(C) 27	27
Diámetro de la rosca mm	E M8	M8
Máx. longitud de rosca mm	10	11,8

PLANO MECÁNICO GENERAL

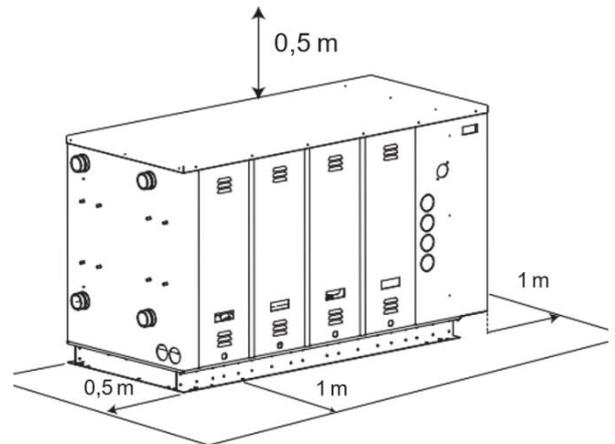
**HYDROLEAN 050/070/080**



**DISTRIBUCIÓN DE PESOS**  
(kg, pesos en funcionamiento)

	SWC		SWH		SWR	
	G1	G2	G1	G2	G1	G2
<b>050</b>	83	83	85	85	73	73
<b>070</b>	95	95	96	96	79	79
<b>080</b>	99	99	101	101	80	80
	D1	D2	D1	D2	D1	D2
<b>050</b>	83	83	85	85	73	73
<b>070</b>	95	95	96	96	79	79
<b>080</b>	99	99	101	101	80	80

**HOLGURAS**



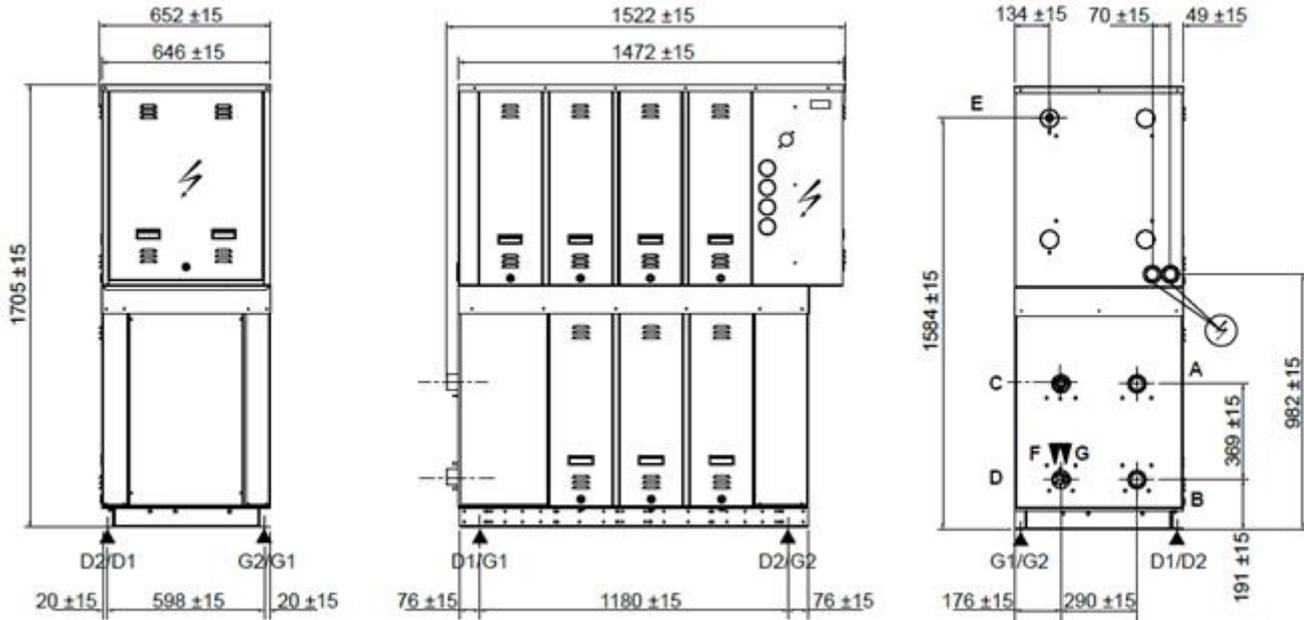
**TUBERÍAS**

Mueble B 050/070/080		SWC	SWH	SWR
<b>EVAPORADOR</b>				
Entrada de agua	A	1" 1/2 DN40		
Salida de agua	B	1" 1/2 DN40		
<b>CONDENSADOR</b>		SWC	-	
Entrada de agua	D	1" 1/2 DN40	-	
Salida de agua	C	1" 1/2 DN40	-	
<b>CONDENSADOR</b>		SWH	SWR	
Entrada de agua	C	1" 1/2 DN40	-	
Línea de líquido	D	-	7/8"	
Salida de agua	D	1" 1/2 DN40	-	
Línea de descarga	C	-	1" 1/8	

**APOYOS ANTIVIBRATORIOS (OPCIÓN)**



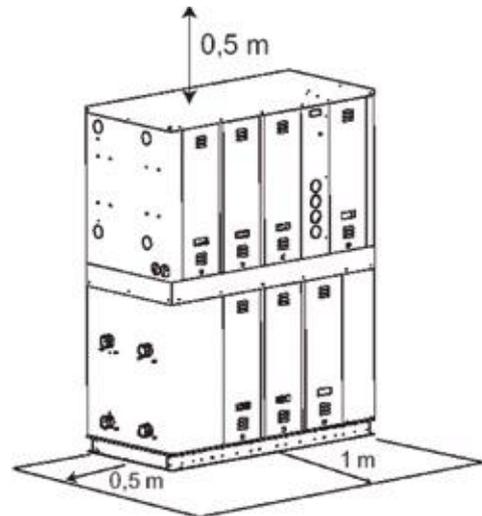
HYDROLEAN	050	070	080
Tipo de apoyos de goma	APK80/75Sh A		APK100/60Sh A
Número por unidad #	4		4
Altura mm (C)	27		28
Diámetro de la rosca mm (E)	M8		M10
Máx. longitud de rosca mm	12,8		10



**DISTRIBUCIÓN DE PESOS**  
(kg, pesos en funcionamiento)

	SWC		SWH		SWR	
	G1	G2	G1	G2	G1	G2
<b>100</b>	152	152	154	154	125	125
<b>120</b>	154	154	156	156	128	128
<b>135</b>	185	185	187	187	150	150
<b>160</b>	190	190	193	193	155	155
	D1	D2	D1	D2	D1	D2
<b>100</b>	152	152	154	154	125	125
<b>120</b>	154	154	156	156	128	128
<b>135</b>	185	185	187	187	150	150
<b>160</b>	190	190	193	193	155	155

**HOLGURAS**



**TUBERÍAS**

Mueble C 100/120/135/160		SWC SWH	SWR
<b>EVAPORADOR</b>			
Entrada de agua	A	2" DN50	
Salida de agua	B	2" DN50	
<b>CONDENSADOR</b>			
		SWC	-
Entrada de agua	D	2" DN50	-
Salida de agua	C	2" DN50	-
		SWH	SWR
Entrada de agua	C	2" DN50	-
Línea de líquido		-	7/8"
Salida de agua	D	2" DN50	-
Línea de descarga (C1)	E		1" 1/8
Línea de descarga (C2)	C	-	1" 3/8"

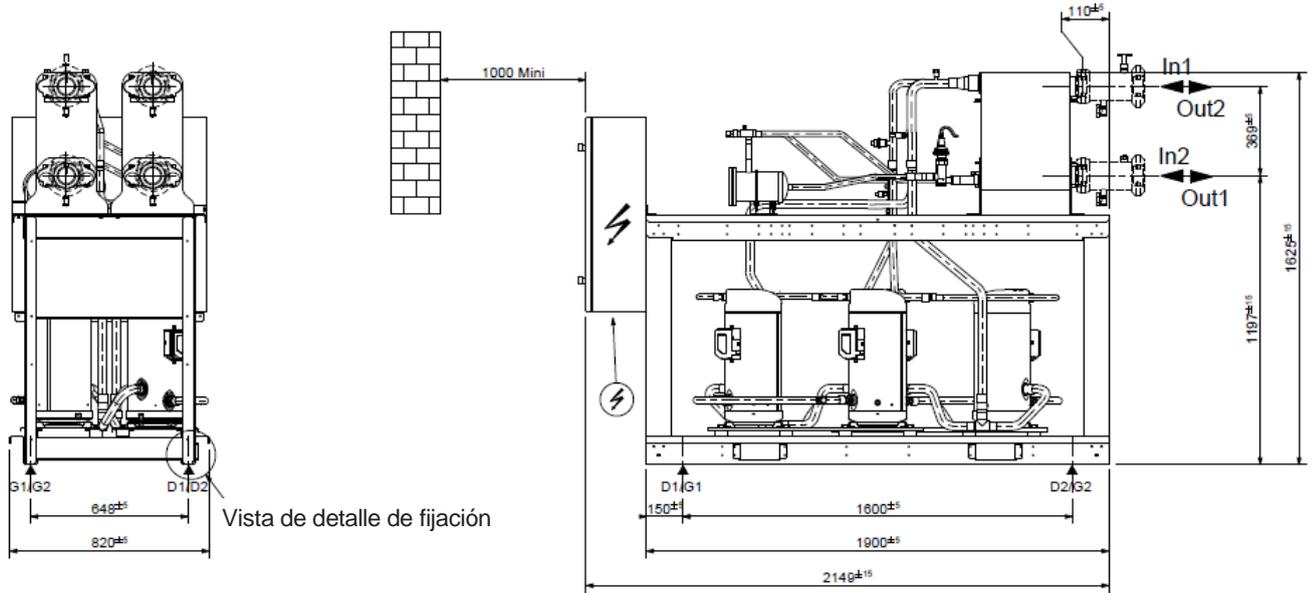
**APOYOS ANTIVIBRATORIOS (OPCIÓN)**



HYDROLEAN	100/120/135/160
Tipo de apoyos de goma	APK100/75Sh A
Número por unidad #	4
Altura mm (C)	28
Diámetro de la rosca E mm	M10
Máx. longitud de rosca mm	10

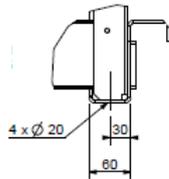
# 11. PLANO MECÁNICO GENERAL DE MWC

## MWC 180

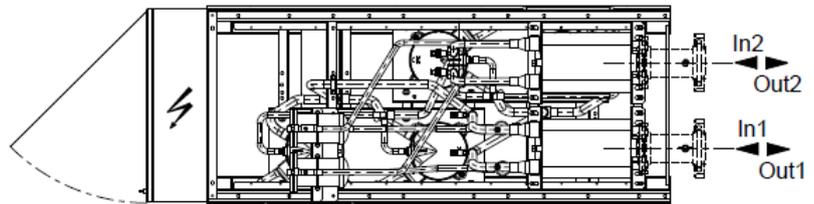


Vista de detalle de fijación

Vista de detalle de fijación



Entrada/salida Victaulic Ø 4"



		MWC 180	MRC 180
<b>Evaporador</b>			
<b>In1</b>	Entrada de agua	4"	4"
<b>Out1</b>	Salida de agua	4"	4"
<b>Condensador</b>			
<b>In2</b>	Entrada de agua	4"	-
<b>Out2</b>	Salida de agua	4"	-
Línea de líquido		-	7/8"
Línea de descarga		-	1" 1/8

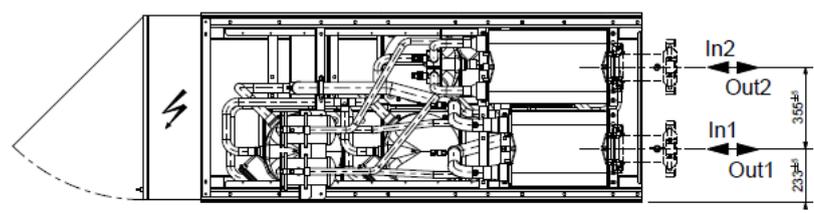
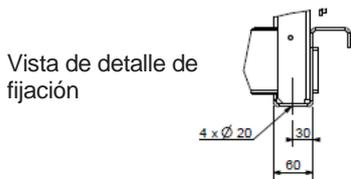
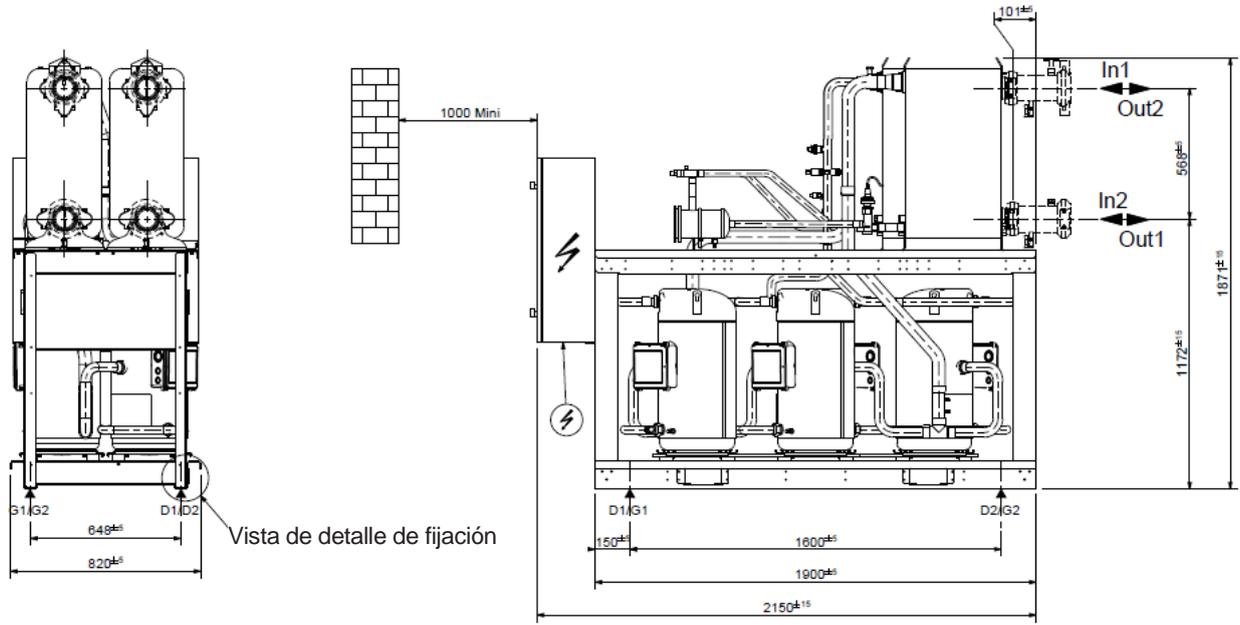
**DISTRIBUCIÓN DE PESOS**  
(kg, pesos en funcionamiento)

	MWC 180	MRC 180
<b>D1</b>	162	160
<b>D2</b>	162	150
<b>G1</b>	162	140
<b>G2</b>	262	200

Lennox recomienda la distribución de pesos detallada anteriormente.

PLANO MECÁNICO GENERAL

**MWC 230 → 380**



Entrada/salida = Victaulic Ø 4"

		MWC 230 → 380	MRC			
			230	280	330	380
<b>Evaporador</b>						
<b>In1</b>	Entrada de agua	4"	4"			
<b>Out1</b>	Salida de agua	4"	4"			
<b>Condensador</b>						
<b>In2</b>	Entrada de agua	4"	-			
<b>Out2</b>	Salida de agua	4"	-			
Línea de líquido		-	1" 1/8 7/8"	2 x 1"1/8	2 x 1"1/8	2 x 1" 1/8
Línea de descarga		-	1" 3/8 1" 1/8	2 x 1"3/8	2 x 1"3/8	2 x 1" 3/8

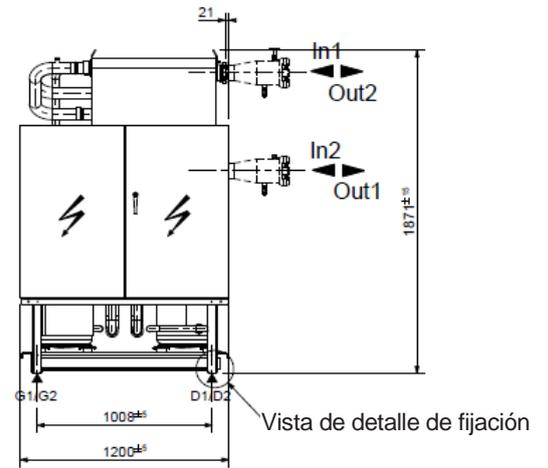
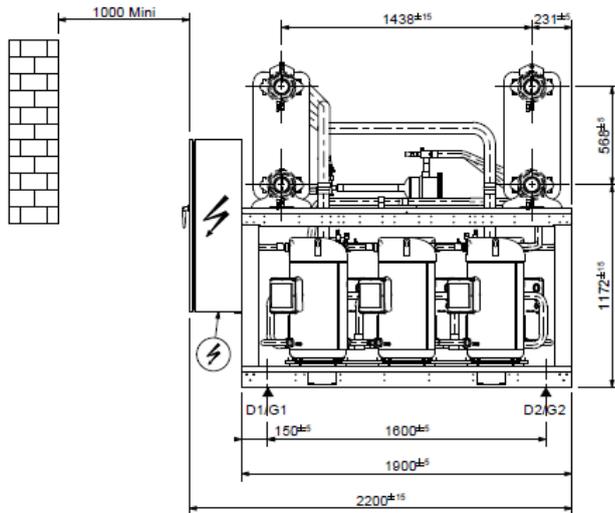
**DISTRIBUCIÓN DE PESOS**  
(kg, pesos en funcionamiento)

	MWC 230	MWC 280	MWC 330	MWC 380	MRC 230	MRC 280	MRC 330	MRC 380
<b>D1</b>	204	237	277	311	200	230	270	270
<b>D2</b>	214	257	387	441	190	220	350	300
<b>G1</b>	204	247	277	321	170	210	240	310
<b>G2</b>	344	417	387	461	250	290	260	410

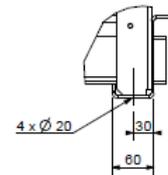
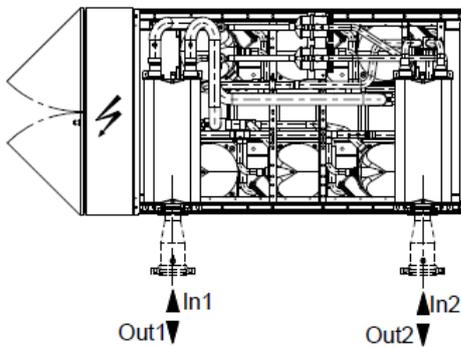
Lennox recomienda la distribución de pesos detallada anteriormente.

PLANO MECÁNICO GENERAL

**MWC 450 → 570**



Entrada/salida = Victaulic Ø 5"



		MWC 450 → 570	MRC 450 → 570
<b>Evaporador</b>			
<b>In1</b>	Entrada de agua	5"	5"
<b>Out1</b>	Salida de agua	5"	5"
<b>Condensador</b>			
<b>In2</b>	Entrada de agua	5"	-
<b>Out2</b>	Salida de agua	5"	-
Línea de líquido		-	2 x 1" 3/8
Línea de descarga		-	2 x 1" 5/8

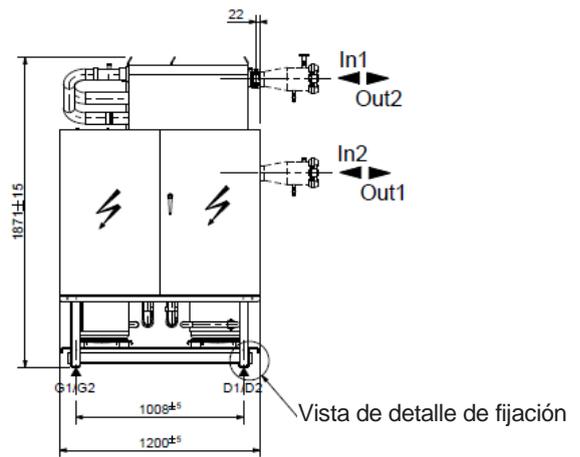
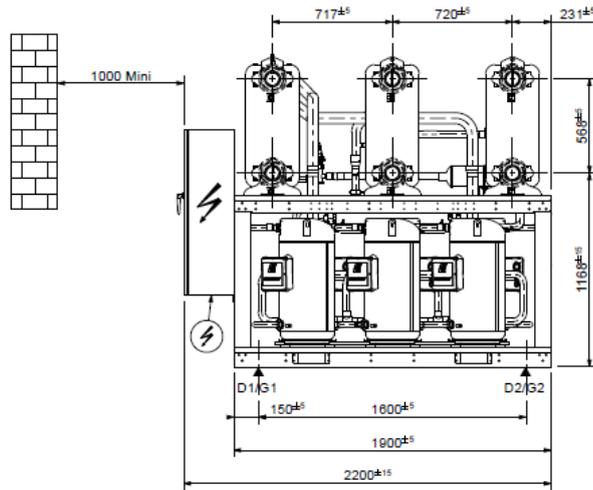
**DISTRIBUCIÓN DE PESOS**  
(kg, pesos en funcionamiento)

	MWC 450	MWC 510	MWC 570	MRC 450	MRC 510	MRC 570
<b>D1</b>	553	575	645	540	560	630
<b>D2</b>	543	585	605	350	370	380
<b>G1</b>	453	475	515	440	460	500
<b>G2</b>	433	465	475	330	350	360

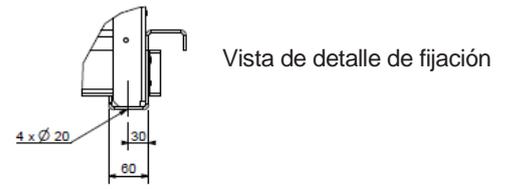
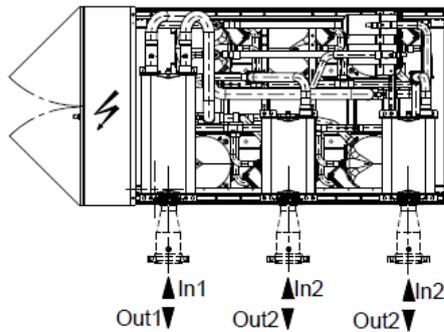
Lennox recomienda la distribución de pesos detallada anteriormente.

PLANO MECÁNICO GENERAL

**MWC 650 → 720**



Entrada/salida = Victaulic Ø 5"



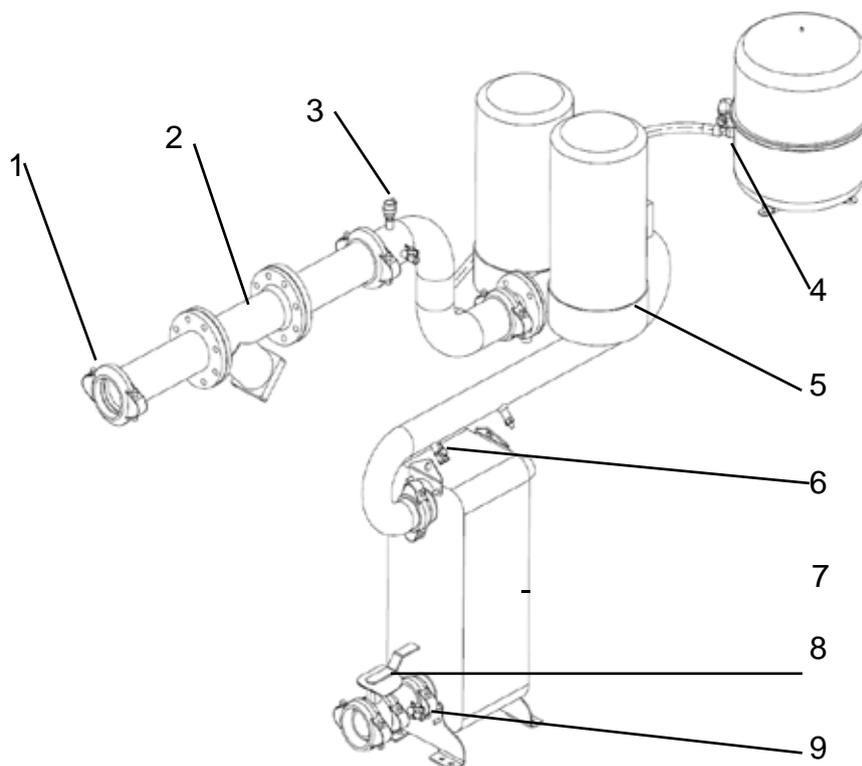
		MWC 650 → 720	MRC 650	MRC 720
<b>Evaporador</b>				
<b>In1</b>	Entrada de agua	5"	5"	5"
<b>Out1</b>	Salida de agua	5"	5"	5"
<b>Condensador</b>				
<b>In2</b>	Entrada de agua	5"	-	-
<b>Out2</b>	Salida de agua	5"	-	-
Línea de líquido C1 y C2		-	1" 5/8 1" 3/8	2 x 1" 5/8
Línea de descarga C1 y C2		-	2" 1/8 1" 5/8	2 x 2" 1/8

**DISTRIBUCIÓN DE PESOS**  
(kg, pesos en funcionamiento)

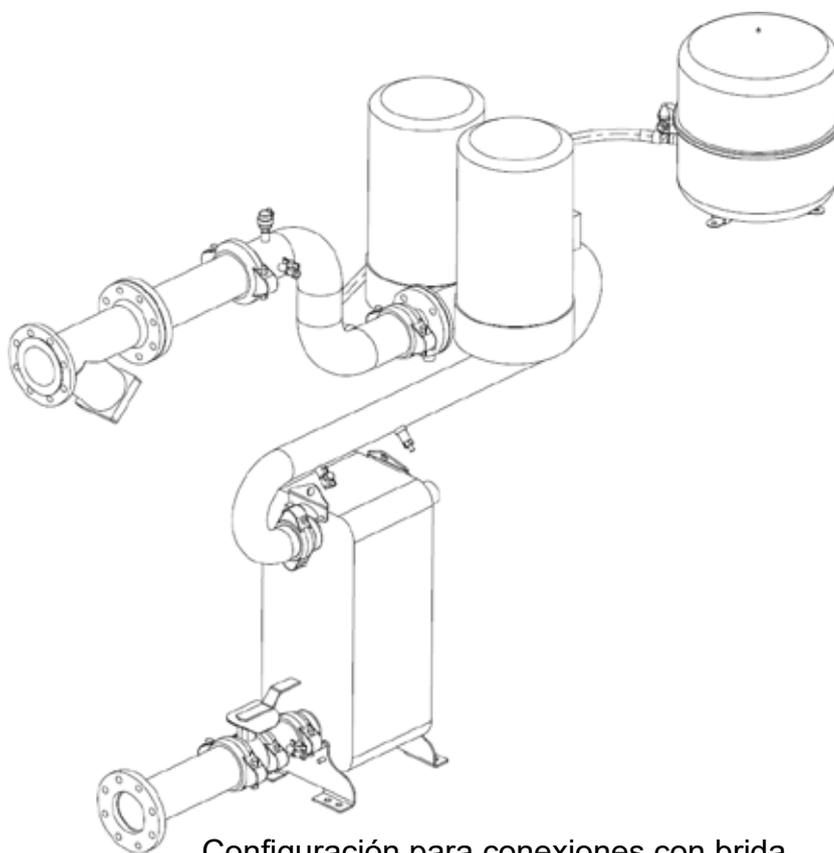
	MWC 650	MWC 720	MRC 650	MRC 720
<b>D1</b>	775	785	660	670
<b>D2</b>	655	665	410	420
<b>G1</b>	545	555	530	540
<b>G2</b>	465	475	380	390

Lennox recomienda la distribución de pesos detallada anteriormente.

INFORMACIÓN HIDRÁULICA



1. Todas las conexiones Victaulic
2. Filtro de entrada (suministrado por separado)
3. Purgador de aire automático
4. Vaso de expansión y manómetro
5. Bomba simple o doble, alta o baja presión
6. Interruptor de flujo
7. Evaporador de acero inoxidable de alto rendimiento
8. Válvula de regulación de presión
9. Tomas de presión y válvula de drenaje



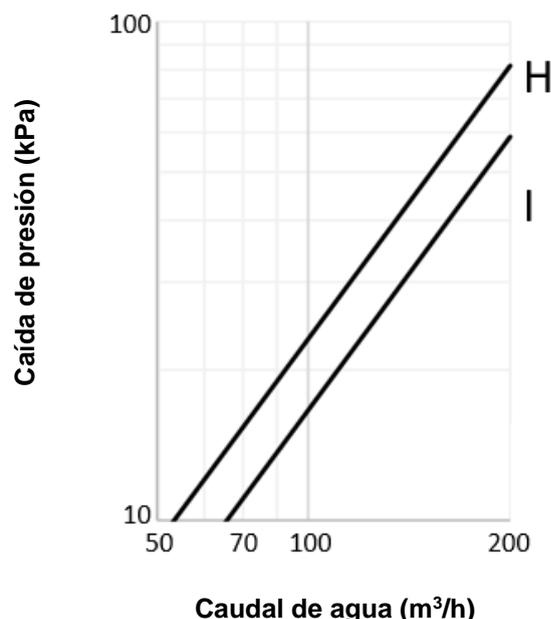
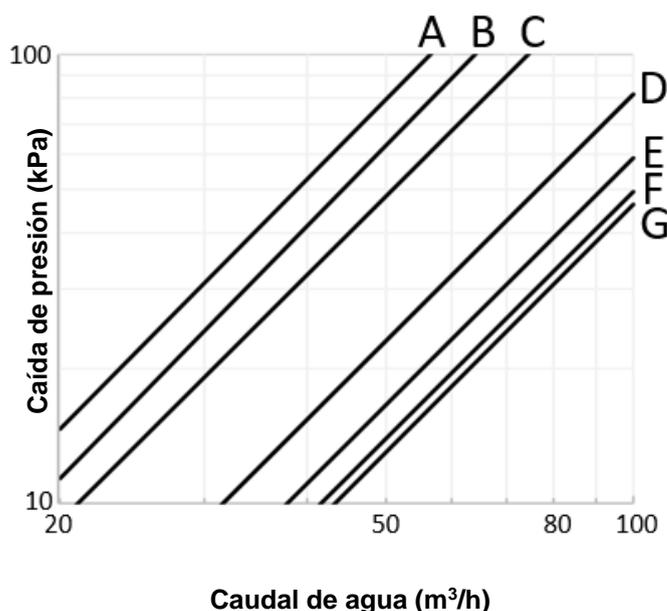
Configuración para conexiones con brida

## 12. CAÍDAS DE PRESIÓN - NEOSYS



### CURVAS DE EVAPORADOR Y CONDENSADOR

		Curvas	
		Evaporador	Opción de condensador THR
<b>NAC/NAH</b>	<b>200</b>	A	B
	<b>230</b>	A	C
	<b>270</b>	B	C
	<b>300</b>	C	D
	<b>340</b>	D	D
	<b>380</b>	D	D
	<b>420</b>	D	E
	<b>480</b>	E	E
<b>NAC</b>	<b>540</b>	E	E
	<b>600</b>	F	F
	<b>640</b>	G	F
	<b>680</b>	H	
	<b>760</b>	H	
	<b>840</b>	H	
	<b>960</b>	I	
	<b>1080</b>	I	



NEOSYS	$\Delta P = a X^b$	
	a	b
200/230	0,0570	1,8516
270	0,0419	1,8695
300	0,0387	1,8234
340/380/420	0,0184	1,8238
480/540	0,0131	1,8254
600	0,0110	1,8264

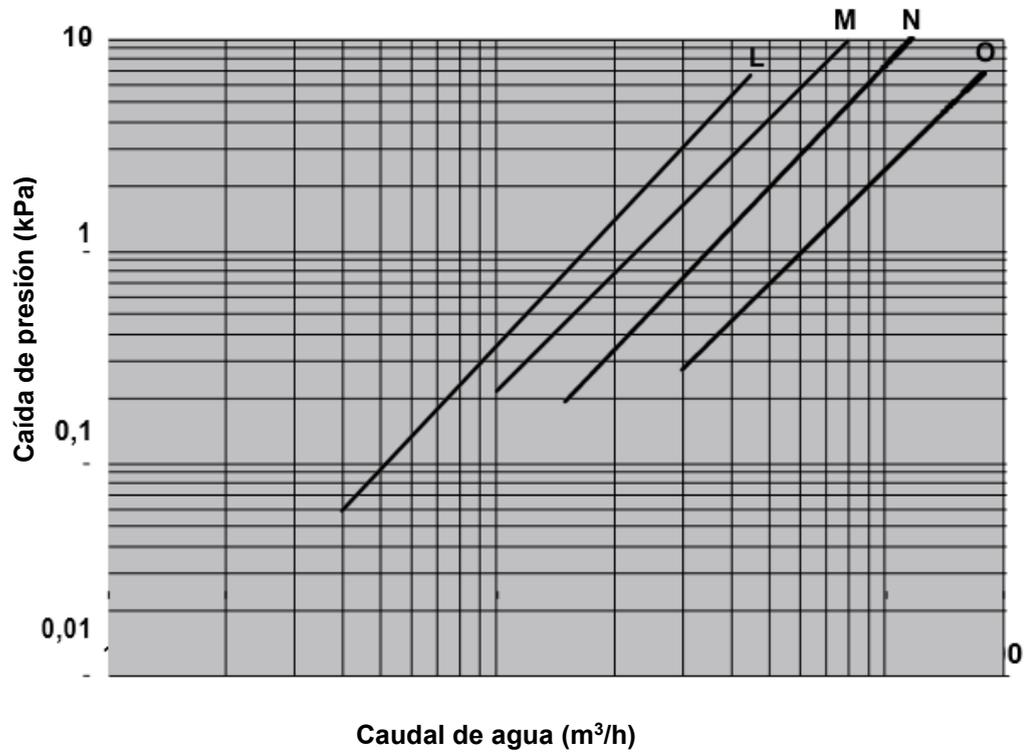
NEOSYS	$\Delta P = a X^b$	
	a	b
640	0,0100	1,8327
680	0,0052	1,8238
760	0,0052	1,8238
840	0,0052	1,8238
960	0,0037	1,8254
1080	0,0037	1,8254

CAÍDA DE PRESIÓN

**NEOSYS**

CURVA DE LOS FILTROS

NAC/NAH	Curva	NAC	Curva
200	L	540	N
230		600	
270		640	
300		680	
340	M	760	O
380		840	
420		960	
480		1080	



Tamaño de la malla de los filtros: 1 mm

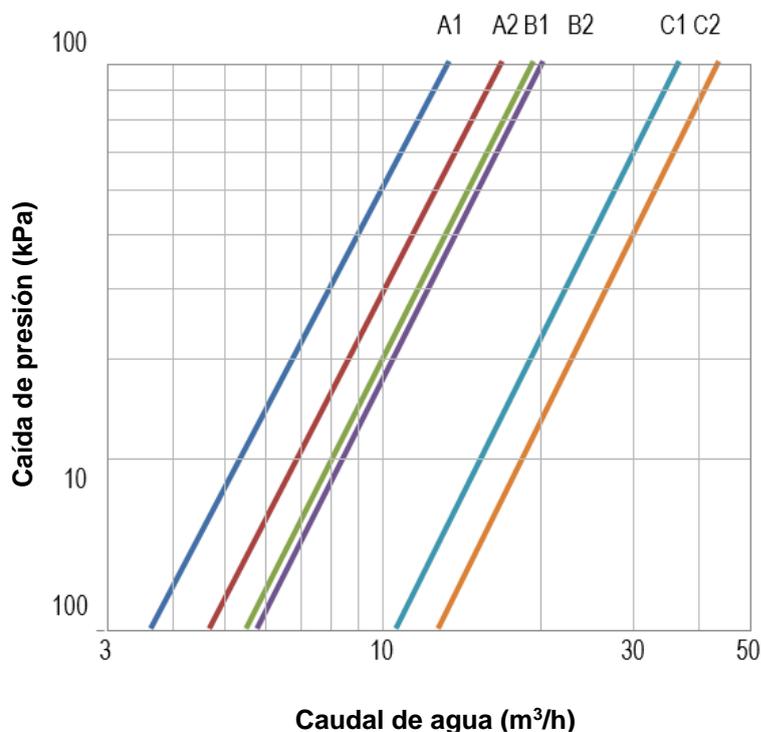
NEOSYS	$\Delta P = a X_b$	
	a	b
<b>200/230/270/300</b>	3,32E-03	1,7409
<b>340/380/420/480</b>	1,10E-06	3,1026
<b>540/600/640</b>	8,00E-09	4,023
<b>680/760/840/960/1080</b>	5,00E-10	4,2717

### 13. CAÍDAS DE PRESIÓN - HYDROLEAN

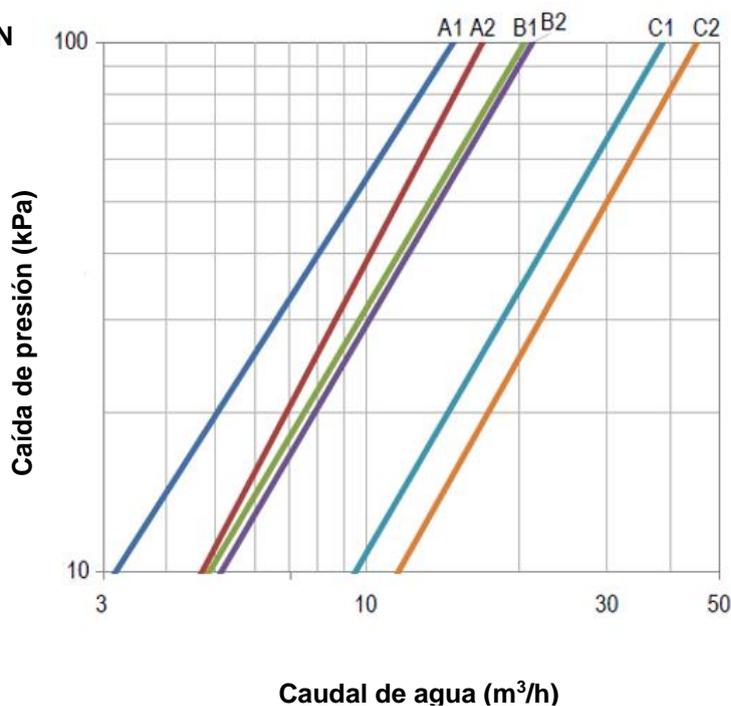
## HYDROLEAN

HYDROLEAN	025	035	050	070	080	100	120	135	160
Curva de evaporador/ condensador	A1	A2	B1	B2	B2	C1	C1	C2	C2

#### CAÍDA DE PRESIÓN DE LOS INTERCAMBIADORES DE PLACAS HYDROLEAN CON AGUA LIMPIA



#### CAÍDA DE PRESIÓN DE LOS INTERCAMBIADORES DE PLACAS HYDROLEAN CON AGUA Y ETILENGLICOL AL 30 %

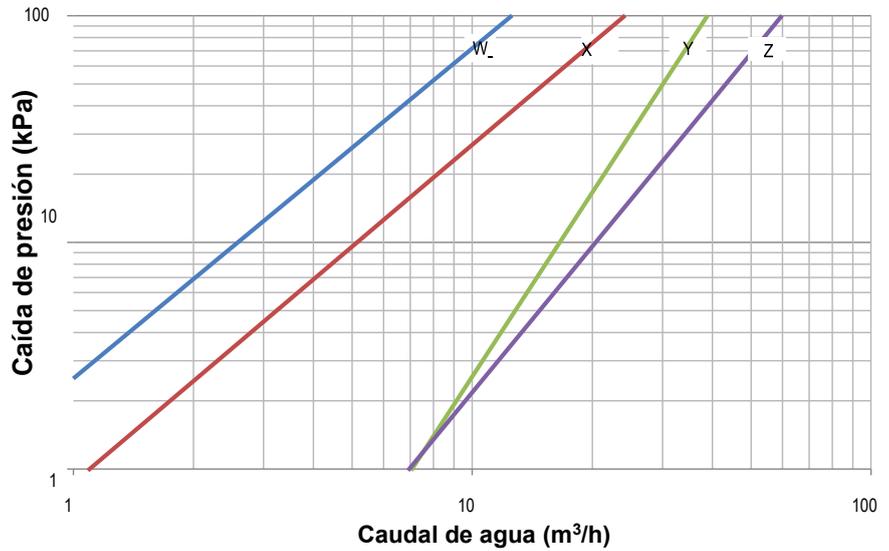


CAÍDAS DE PRESIÓN

**HYDROLEAN**

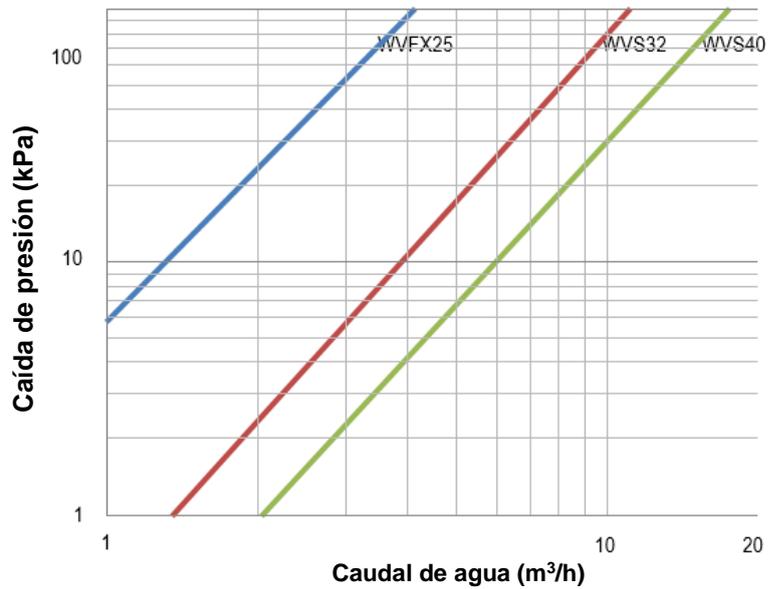
**FILTROS**

**Diámetro de filtros de agua**  
 W = 1" 1/2  
 X = 2"  
 Y = 2" 1/2  
 Z = 3"



<b>HYDROLEAN</b>	<b>025</b>	<b>035</b>	<b>050</b>	<b>070</b>	<b>080</b>	<b>100</b>	<b>120</b>	<b>135</b>	<b>160</b>
Curva de los filtros	W	X	X	Y	Y	Y	Y	Z	Z

**VÁLVULA DE AGUA DE CONTROL PRESOSTÁTICO "TOTALMENTE ABIERTA"**

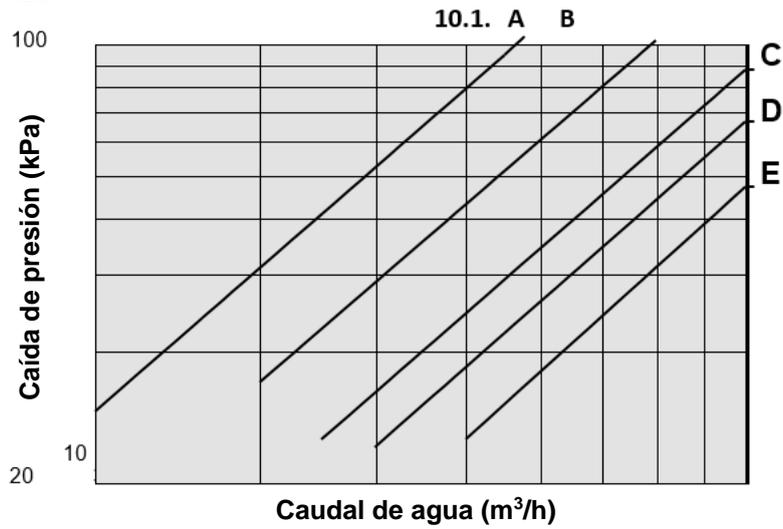


<b>HYDROLEAN</b>	<b>025</b>	<b>035</b>	<b>050</b>	<b>070</b>	<b>080</b>	<b>100</b>	<b>120</b>	<b>135</b>	<b>160</b>
Válvula de regulación de presión	WVFX25	WVFX25	WVS32	WVS32	WVS32	WVS32	WVS40	WVS40	WVS40

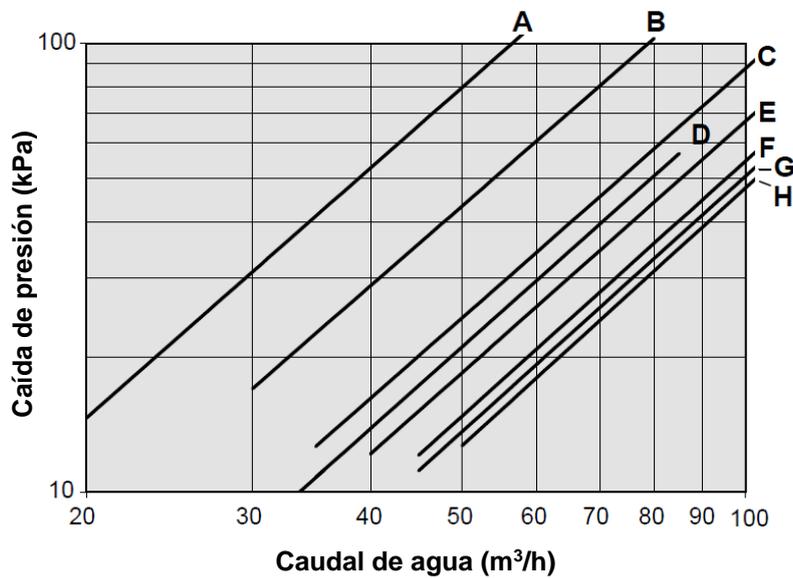
# 14. CAÍDAS DE PRESIÓN - MWC



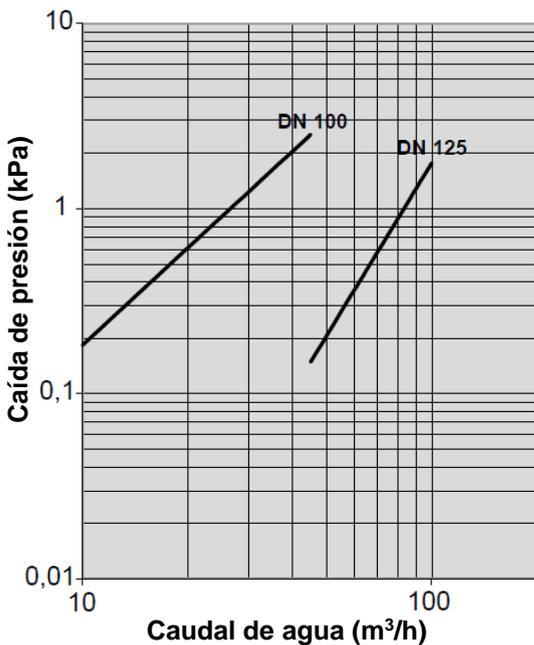
CURVA DE LOS EVAPORADORES



CURVA DE LOS CONDENSADORES



CURVA DE LOS FILTROS



MWC	Curvas		
	Evaporador	Condensador	Filtro
180	A	A	DN100
230	B	B	DN100
280	B	C	DN100
330	C	C	DN100
380	C	D	DN100
450	D	E	DN125
510	D	F	DN125
570	E	G	DN125
650	E	H	DN125
720	E	H	DN125

Las caídas de presión se proporcionan únicamente a modo informativo. Deberá considerarse una tolerancia de +/- 20 kPa al seleccionar las bombas de agua.



Debido al compromiso permanente de LENNOX EMEA con la calidad, las especificaciones, capacidades y dimensiones están sujetas a cambios sin previo aviso y sin incurrir en ninguna responsabilidad.

La instalación, ajuste, modificación, reparación o mantenimiento inadecuados pueden dar lugar a daños personales o daños en la propiedad.

La instalación y reparaciones deben realizarse por un instalador o mantenedor cualificados.



brand of LENNOX EMEA

**Headquarters LENNOX EMEA**

7 rue des Albatros - Z.I. Les Meurières, 69780 Mions - France

+33 (0) 810 502 502

[www.lennoxemea.com](http://www.lennoxemea.com)

