



Máquina para hacer hielo en escamas *Rapid Freeze*[®]

Manual de instalación y servicio

2000-RL

3000-RL

4000-RL

6000-RL

Howe Corporation

1650 North Elston Avenue
Chicago, IL 60642-1585

Teléfono: 1-773-235-0200

Fax: 1-773-235-0269

Sitio web: www.howecorp.com

Correo electrónico: howeinfo@howecorp.com

| | |
|---|-----------|
| PAUTAS DE INGENIERÍA | 3 |
| Requisitos de ubicación | 3 |
| Requisitos de suministro de agua | 3 |
| Requisitos de las tuberías de drenaje de agua | 4 |
| Requisitos eléctricos..... | 5 |
| Requisitos de refrigeración..... | 5 |
| Tabla de tuberías..... | 8 |
| Tuberías de refrigerante..... | 8 |
| Requisitos de aislamiento de las tuberías de refrigerante..... | 8 |
| | |
| INSTALACIÓN..... | 9 |
| Información y pautas de seguridad..... | 9 |
| Inspección | 9 |
| lizado y montaje de la unidad de condensación..... | 9 |
| Tuberías | 10 |
| Prueba de hermeticidad | 10 |
| Cableado | 11 |
| Evacuación | 12 |
| Instrucciones de carga del refrigerante (para máquinas para hacer hielo en escamas con unidades condensadoras)..... | 12 |
| Lista de verificación de la instalación..... | 13 |
| | |
| ARRANQUE Y OPERACIÓN | 14 |
| Operación del agua | 14 |
| Funcionamiento de refrigeración..... | 17 |
| Funcionamiento eléctrico | 22 |
| Funcionamiento mecánico | 27 |
| Lista de verificación de arranque | 31 |
| | |
| MANTENIMIENTO | 32 |
| Calendario de mantenimiento preventivo | 32 |
| Procedimiento de limpieza | 33 |
| Procedimiento de desinfección..... | 34 |
| Lubricación..... | 35 |
| Filtración de agua..... | 36 |
| | |
| SOLUCIÓN DE PROBLEMAS..... | 38 |
| APÉNDICE | 41 |

IMPORTANTE

LA INFORMACIÓN QUE SE ENCUENTRA EN ESTE MANUAL ESTÁ DESTINADA PARA SER UTILIZADA POR PERSONAS QUE TIENEN EXPERIENCIA EN LOS SERVICIOS DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELÉCTRICOS, MECÁNICOS Y DE REFRIGERACIÓN. TODO INTENTO DE REPARAR O MODIFICAR ESTE EQUIPO PUEDE PROVOCAR LESIONES O DAÑOS MATERIALES. EL FABRICANTE NO SE HACE RESPONSABLE POR LA INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE MANUAL, Y EL FABRICANTE NO ASUME RESPONSABILIDAD ALGUNA EN RELACIÓN CON SU USO.

EL FABRICANTE NO SE HACE RESPONSABLE POR NINGUNA PÉRDIDA, DAÑO O LESIÓN CAUSADOS COMO RESULTADO DE (I) CUALQUIER REPARACIÓN O REEMPLAZO DEL EQUIPO DEL FABRICANTE REALIZADOS POR UN TERCERO QUE NO CUENTE CON LA APROBACIÓN PREVIA DEL FABRICANTE, O (II) CUALQUIER REPARACIÓN O TRABAJO DE SERVICIO REALIZADOS A CUALQUIER EQUIPO DEL FABRICANTE QUE NO SIGAN ESTRICTAMENTE LOS PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS EN EL PRESENTE DOCUMENTO.

A lo largo de este manual hemos integrado enlaces como los siguientes, los cuales al escanearse abrirán un video en nuestro canal de YouTube en los que se demuestra el procedimiento en cuestión. Las copias en PDF incluirán un enlace al video correspondiente.



Máquina para hacer hielo en escamas Rapid Freeze®

Pautas de ingeniería

Requisitos de ubicación

Las máquinas para hacer hielo en escamas Rapid Freeze de Howe están diseñadas para funcionar a una temperatura ambiente de entre 50°F y 100°F.

| Temperatura ambiente mínima | Temperatura ambiente máxima |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 50°F | 100°F |

La máquina para hacer hielo en escamas debe ser ubicada sobre un sumidero de piso que se dirija a una alcantarilla o sobre una zanja de

drenaje, para garantizar el drenaje correcto hacia el piso. Muchos diseñadores inclinan el piso hacia las entradas de las alcantarillas sanitarias para controlar estas zonas mojadas.

Si instala la máquina para hacer hielo en escamas con un cubo para hielos Howe, asegúrese de que el cubo esté bien asegurado al piso para prevenir que el conjunto se voltee cuando esté vacío.

Requisitos de suministro de agua

El suministro de agua fría que va a la máquina para hacer hielo en escamas debe estar

totalmente separado e independiente del suministro de agua caliente local.

Este suministro de agua fría debe estar entre 45°F y 90°F.

| Temperatura mínima del suministro de agua. | Temperatura máxima del suministro de agua. |
|--|--|
| 45°F | 90°F |

La presión de suministro de agua fría debe estar entre 20 PSIG y 60 PSIG.

| Presión mínima del agua | Presión máxima del agua |
|-------------------------|-------------------------|
| 20 PSIG | 60 PSIG |

Nunca se debe suministrar agua tratada con ósmosis inversa (OI) a la máquina para hacer hielo en escamas.

El agua tratada con el sistema de ósmosis inversa agrede a los metales y superficies chapadas. Además, el agua tratada con ósmosis inversa afectará la vida útil y la integridad de la goma y el material plástico de los componentes de la máquina para hacer hielo en escamas. Si solo tiene agua tratada con ósmosis inversa disponible, debe suministrar un tratamiento post-ósmosis inversa para elevar el pH y el contenido mineral.

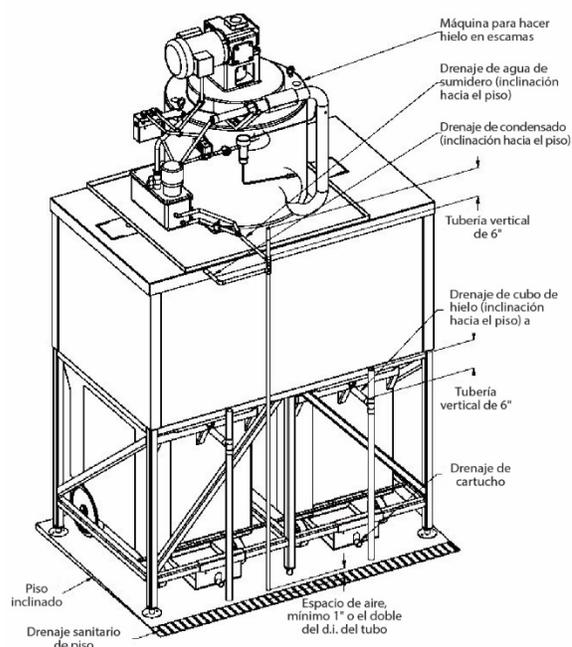
Generalmente, se recomienda filtrar el suministro de agua fría. Howe ofrece una línea completa de sistemas de tratamiento del filtro de cartucho reemplazable, diseñados para mejorar la calidad del hielo y extender la vida útil de la máquina para hacer hielo en escamas.

Esta filtración también reducirá los problemas relacionados con el suministro de agua, si se cambian al menos cada seis meses o de acuerdo con las condiciones del agua local.

Debe colocarse un tubería de cobre de 1/2 pulgada ODS para suministro de agua fría a menos de 4 pies de la máquina para hacer hielo en escamas, con una válvula de paso manual.

Un tubo de cobre de 3/8 pulgada OD debe conectar la válvula de paso con la conexión de entrada de agua de la máquina para hacer hielo en escamas, ubicada en la parte trasera de la máquina.

Requisitos de las tuberías de drenaje de agua



La figura de las tuberías de drenaje que está arriba ilustra las tuberías recomendadas a un sumidero de piso que va a una alcantarilla sanitaria o zanja de drenaje. Las dos bajadas verticales deben drenar el agua a través de una conexión indirecta de agua con una "separación de aire". Las autoridades competentes en la zona pueden indicar otros requisitos para la conexión indirecta de agua.

La figura ilustra dos líneas de drenaje separadas que se requieren para garantizar que la máquina para hacer hielo en escamas no vierta accidentalmente agua de drenaje hacia el cubo para hielo o los cartuchos en caso de un refluj o cualquier otra falla.

Requisitos eléctricos

Se debe contar con un suministro de energía dedicado de 15 amperios de un interruptor de campo para cada máquina para hacer hielo en escamas.

Se requiere una fuente de energía dedicada de 3 polos desde un interruptor de desconexión suministrado e instalado en el terreno para cada unidad de condensación remota. La corriente del circuito de suministro de energía debe ser compatible con la unidad de condensación remota seleccionada suministrada por Howe en lo que respecta a la

información en la placa de identificación sobre amperaje mínimo del circuito (MCA, por sus siglas en inglés) y el dispositivo de protección máxima de sobretensión (MOPD, por sus siglas en inglés).

Para interconectar la máquina para hacer hielo en escamas con el relé de enclavamiento de la unidad de condensación remota o el interruptor de la bomba se requiere un circuito de dos conductores.

Requisitos de refrigeración

| Modelo | Requisitos de refrigeración* | Temperatura óptima del evaporador |
|---------|------------------------------|-----------------------------------|
| 2000-RL | 18,000 BTU/hr | -5°F |
| 3000-RL | 27,000 BTU/hr | -5°F |
| 4000-RL | 36,000 BTU/hr | -5°F |
| 6000-RL | 54,000 BTU/hr | -5°F |

*Los requisitos de refrigeración se basan en el funcionamiento de la máquina para hacer hielo en escamas con un suministro de agua a 70°F y condiciones de aire ambiente de 90°F. Los requisitos de refrigeración y/o capacidad variarán con temperaturas que estén fuera de estas condiciones.

Unidades de condensación suministradas por Howe

Las unidades de condensación suministradas por Howe tienen la medida adecuada para las condiciones de temperatura exterior de diseño y de temperatura del suministro de agua. Estas unidades de condensación vienen equipadas de fábrica con los siguientes accesorios:

- Filtro/secador de la línea líquida y mirilla
- Filtro de succión
- Acumulador de succión
- Separador de aceite
- Ciclo de vaciado del refrigerante por bombeo
- Receptor calentado y aislado (excepto para aplicaciones en temperaturas ambiente elevadas)
- Compresor de disco
- Control de los ciclos del ventilador del condensador
- Válvula de control de presión del cabezal no ajustable

Unidades de condensación suministradas en el terreno

Howe no se hace responsable por el funcionamiento de las unidades de condensación suministradas en el terreno. Howe recomienda que las unidades de condensación en el terreno tengan un tamaño que permita una capacidad de refrigeración suficiente en la temperatura exterior de cálculo local, incluido que el sistema tenga capacidad suficiente para compensar las pérdidas de presión de la línea de succión. Howe también recomienda que las unidades de condensación suministradas en el terreno estén equipadas, como mínimo, con los accesorios descritos en la sección anterior, para garantizar la operación exitosa de la máquina para hacer hielo en escamas.

Sistemas de compresores paralelos en bastidor

La temperatura de diseño del evaporador saturado de la máquina para hacer hielo en escamas requiere la conexión a un sistema remoto de compresores paralelos en bastidor para bajas temperaturas, o bastidor.

Los conectores de colector de líquido y succión de la estación de carga de refrigeración que sirve para la máquina para hacer hielo en escamas deben estar equipados solamente con válvulas de paso de bola.

No deben colocarse válvulas con solenoide para tuberías de líquido ni válvulas reguladoras de presión de succión a la máquina para hacer hielo en escamas en el bastidor. Una válvula con solenoide viene instalada en la máquina para hacer hielo en escamas. Howe embarca por separado la válvula del regulador de presión del evaporador y el intercambiador de calor de la tubería de succión, que deben ser instalados en campo de acuerdo con el diagrama sugerido de tubería de refrigerante que aparece en la siguiente página.

La máquina para hacer hielo en escamas siempre debe asignarse a la estación de colección de líquido más cercana a la alimentación de líquido principal del receptor de refrigerante. Una solución alternativa es instalar un conector de líquido de 5/8 pulgada directamente en una té de la alimentación principal de líquido.

No se recomienda el uso de bastidores equipados con descongelador de gas con máquinas para hacer hielo en escamas Howe. La descongelación con gas caliente o con vapor saturado produce un retorno de refrigerante de mala calidad al tubo colector de líquido, lo que puede provocar que se suministre gas de escape saturado a la máquina para hacer hielo en escamas. Si se pretende conectar la máquina para hacer hielo en escamas a un bastidor con descongelamiento de gas, tome todas las medidas necesarias para evitar que el líquido sujeto a evaporación instantánea llegue a la máquina.

Los sistemas de control de presión flotantes normalmente no afectan el funcionamiento de la máquina para hacer hielo en escamas. Sin embargo, algunas estrategias muy agresivas de control de baja presión pueden afectar el desempeño si no se permite que las presiones de suministro de refrigerante líquido floten debajo de 125 PSIG en aplicaciones con refrigerante HFC. Consulte a Howe si el diseño del sistema permitirá que la presión de líquido caiga por debajo de este umbral.

Para los sistemas de succión flotantes, Howe recomienda un máximo de -10°F para la temperatura de succión saturada.

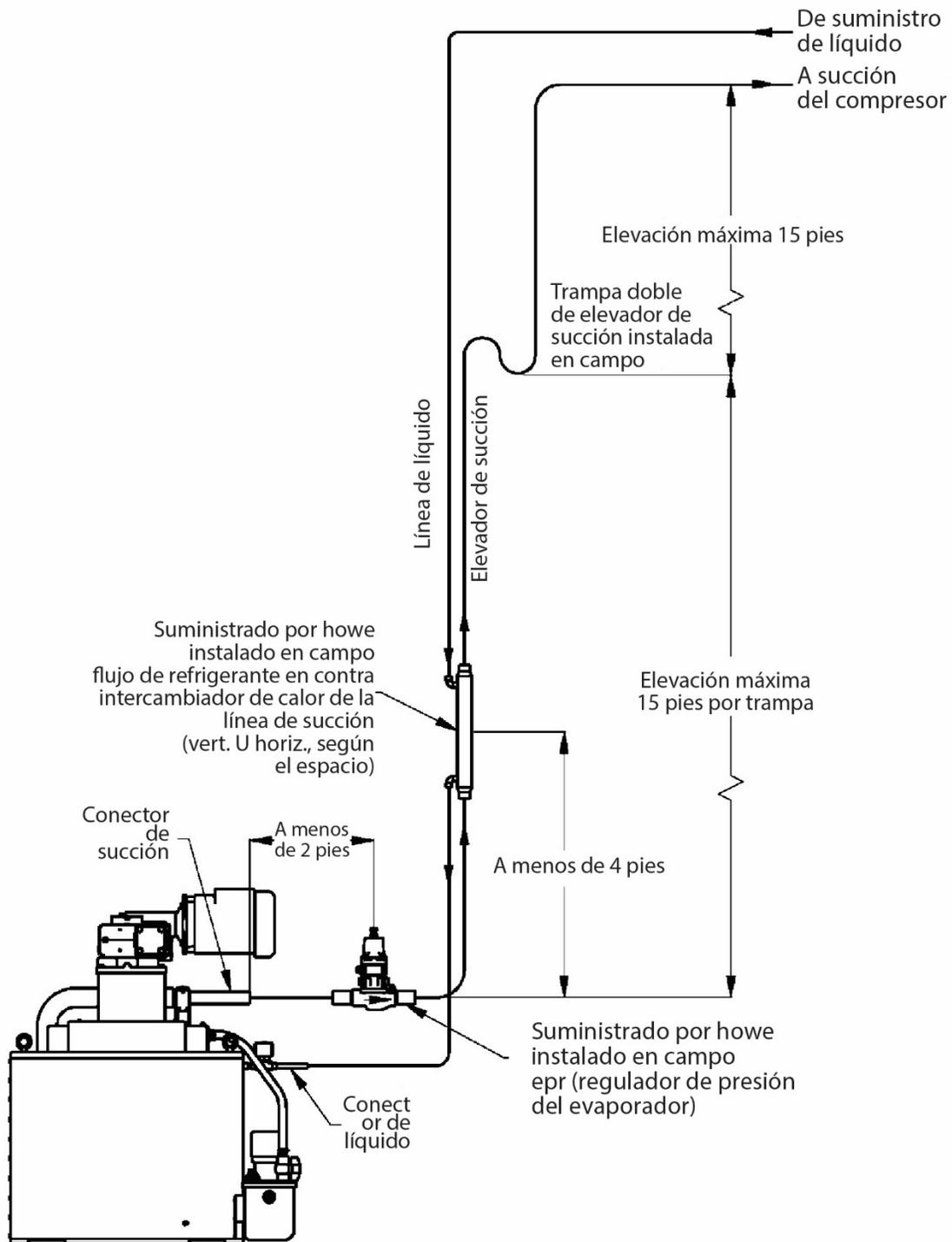


DIAGRAMA DE TUBERÍA DE REFRIGERANTE SUGERIDA

Figura 1

Tabla de tuberías

| Modelo | Línea de líquido* | Línea de succión* | Elevador de succión* |
|---------|-------------------|-------------------|----------------------|
| 2000-RL | 1/2" ODS | 1-1/8" ODS | 7/8" ODS |
| 3000-RL | 1/2" ODS | 1-3/8" ODS | 1-1/8" ODS |
| 4000-RL | 1/2" ODS | 1-3/8" ODS | 1-1/8" ODS |
| 6000-RL | 5/8" ODS | 1-5/8" ODS | 1-3/8" ODS |

*Para tramos de hasta 150 pies. Si es más largo utilice el tamaño superior siguiente de línea.

Tuberías de refrigerante

Howe recomienda que la tubería de refrigerante se instale de acuerdo con el diagrama de tuberías refrigerantes sugerido que se muestra en la página anterior. Estos tamaños de tuberías son para refrigerantes HFC y no se aplican a las instalaciones con R-744 o a aplicaciones secundarias de refrigerantes.

Howe recomienda el uso de una tubería ACR semidura tipo L, solo con juntas y codos de cobre forjado de grado de refrigeración. No deben utilizarse tuberías recocidas en la instalación de los tubos refrigerantes.

No se requiere de la instalación de una trampilla para aceite de tipo P en la base del elevador de succión, ya que todas las máquinas para hacer hielo en escamas tienen tuberías internas con una trampa de succión en la salida del evaporador.

Las válvulas del regulador de presión del evaporador (EPR, por sus siglas en inglés) deben ser instaladas con la flecha apuntando correctamente en dirección al flujo.

Las especificaciones de instalación requieren que todas las tuberías refrigerantes sean unidas con una soldadura apta de aleación de plata, purgando el nitrógeno a través de las tuberías para evitar que se forme óxido de cobre dentro de la tubería.

Para el acoplamiento estrecho de la máquina para hacer hielo en escamas a la unidad de condensación, use una tubería recta de una longitud mínima de diez pies. Minimice la

cantidad de curvas y juntas. La línea de succión debe incluir el EPR y el intercambiador de calor.

Requisitos de aislamiento de las tuberías de refrigerante

Las tuberías de refrigerante deben ser aisladas con un aislante térmico de espuma elastomérica flexible de celdas cerradas, diseñada para aplicaciones en frío.

Las líneas de líquido deben estar cubiertas con material de 1/2 pulgada de espesor, y las líneas de succión con material de 3/4 pulgada de espesor.

El material aislante debe ser resistente al vapor de humedad cuando se lo instala correctamente de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

La válvula del regulador de presión del evaporador (EPR) instalado y el intercambiador de calor de la línea de succión deben ser aislados de la misma manera. Si estos componentes del sistema quedan sin aislar, se convertirán en "puentes térmicos" y se formará hielo y condensación indeseables, que comenzarán a gotear.

Todas las juntas a tope y uniones deben ser fabricadas correctamente de acuerdo con las instrucciones de adhesivo de fusión del fabricante.

El material aislante de espuma de celdas cerradas, auto-adherente, también está disponible en rollos y se puede utilizar para complementar a los materiales tubulares convencionales que tienen formas irregulares, las válvulas EPR y los topes.

Instalación

Información y pautas de seguridad

Solo los técnicos de servicio calificados deben intentar realizar tareas de instalación, reparación o mantenimiento a la máquina para hacer hielo en escamas.

Asegúrese de que todas las fuentes de energía estén desconectadas antes de realizar cualquier tipo de servicio de mantenimiento en la máquina para hacer hielo en escamas.

Todo el cableado debe cumplir con los requisitos del equipo y con todos los códigos nacionales y locales correspondientes.

Para más especificaciones y guía, siempre se debe consultar el manual de instalación de la unidad de condensación proporcionado por el fabricante.

Inspección

Al recibir el equipo, verifique que todos los artículos correspondan con el manifiesto para garantizar que estén todos los envases y cajas.

Si falta alguna pieza o hay alguna pieza dañada, informe esta situación al transportista. El material dañado es responsabilidad del transportista y no debe ser devuelto al fabricante, a menos que se dé una aprobación previa.

Tenga cuidado de no dañar el equipo cuando lo retire de su empaque.

Izado y montaje de la unidad de condensación

Se suministran orificios de izado en todas las unidades. Se debe tener precaución al mover estas unidades. Para evitar dañar la carcasa de la unidad durante el izado, los cables o cadenas

utilizados deben mantenerse separados con barras espaciadoras. La plataforma o base de montaje debe ser plana y debe estar ubicada de forma que permita el acceso del aire de alimentación.

Montaje en el suelo

Un bloque de concreto elevado seis pulgadas sobre el nivel del piso es una base adecuada. Elevar la base por encima del nivel del suelo brinda cierta protección contra el agua superficial y las sustancias transportadas por el viento. Antes de ajustar los tornillos de montaje, vuelva a controlar el nivel de la unidad. En todos los casos, la unidad debe estar colocada con un espacio libre en todas las direcciones. Este espacio debe equivaler, como mínimo, a la altura de la unidad encima de la superficie de montaje. Una unidad de condensación montada en una esquina formada por dos paredes puede provocar una recirculación del aire de descarga, causando pérdida de capacidad.

Montaje en el techo

Debido al peso de las unidades, se puede requerir un análisis estructural por parte de un ingeniero calificado antes del montaje. Las unidades montadas en el techo se deben instalar planas en los canales de acero o en una viga en I capaz de soportar el peso de la unidad.

Acceso

Deje espacio suficiente en el extremo de la unidad donde está el compresor para que pueda trabajar el servicio técnico. Deje espacio suficiente en el costado de conexión para permitir el mantenimiento de los componentes.

Tuberías

La máquina para hacer hielo en escamas ha sido limpiada y deshidratada exhaustivamente en fábrica. No obstante, pueden ingresar objetos extraños al sistema a través de las tuberías que van a la unidad de condensación. Por lo tanto, debe tener cuidado durante la instalación de la tubería para evitar el ingreso de objetos extraños.

Instale todos los componentes del sistema de refrigeración de acuerdo con los códigos locales y nacionales correspondientes, y de conformidad con las prácticas recomendadas para el funcionamiento correcto de la máquina para hacer hielo en escamas.

Debe seleccionar el tamaño de las tuberías refrigerantes de la tabla de tuberías. El tamaño de la tubería de interconexión no necesariamente es igual al del extremo del conducto en la unidad de condensación o la máquina para hacer hielo en escamas.

Debe seguir estos procedimientos:

1. No deje las unidades ni las tuberías abiertas durante un tiempo mayor al absolutamente necesario.
2. Utilice solo tuberías de cobre de grado de refrigeración, selladas adecuadamente contra la contaminación.
3. Las líneas de succión deben tener una pendiente de 1/4 pulgadas por cada 10 pies en dirección al compresor.
4. Consulte el diagrama de tuberías refrigerantes sugerido (p.7) para ver las ubicaciones de las trampas para aceite tipo P adecuadas, lo cual mejorará el retorno de aceite al compresor.
5. Cuando suelde las líneas refrigerantes, debe pasar nitrógeno seco por la línea a baja presión, para evitar las escamas y la oxidación dentro de las tuberías.

6. Utilice solo aleación de soldadura de plata apropiada en las líneas de líquido y succión.

Prueba de hermeticidad

Luego de realizar todas las conexiones refrigerantes, debe realizar una prueba de hermeticidad de todo el sistema.

Debe presurizar el sistema completo a no más de 150 psig con refrigerante y nitrógeno seco (o CO₂ seco).

Se recomienda mantener esta presión durante un mínimo de 12 horas y luego volver a realizar la prueba. Para que la instalación sea satisfactoria, el sistema debe ser hermético.

Cableado

Todo el cableado debe cumplir con los códigos locales y nacionales. Utilice solo conductores de cobre del tamaño adecuado.

Se envía un panel de control eléctrico por separado junto con todas las máquinas para hacer hielo en escamas y este debe fijarse en la pared, cerca de la máquina para hacer hielo en escamas, para un fácil acceso al mismo.

1. Instale el disyuntor (no incluido).
2. Conecte energía a las terminales marcadas como "L1" y "L2" en el panel de control.
3. Conecte lo siguiente entre el panel de control y la caja de conexiones en la máquina para hacer hielo en escamas.

| Componente | Panel de control | Caja de conexiones |
|--------------------------|------------------|--------------------|
| Motor de accionamiento | T1 Driv | 1 |
| | T2 Driv | 2 |
| Bomba de agua | T1 Pump | 3 |
| | T2 Pump | 4 |
| Válvula solenoide | Sol A1 | 5 |
| | Sol A2 | 6 |
| Calentadores acanalados* | HTR A1 | 7 |
| | HTR A2 | 8 |

*Los calentadores acanalados son una característica opcional y pueden no estar presentes

4. Retire el cable de puenteo entre las terminales marcadas como "A" y "B" en el panel de control.

5. Conecte lo siguiente entre el panel de control y la unidad de condensación.

| Componente | Panel de control | Unidad de condensación |
|--------------------|------------------|------------------------|
| de agua por bombeo | A | A |
| | B | B |

(Puede ser un simple interruptor de vaciado por bombeo en el panel de control de la unidad condensadora).

6. Conecte las terminales de los sensores fotoeléctricos a las terminales marcadas con los colores azul, negro y café en el panel de control (ver la página 255).
7. Conecte un cable por separado del interruptor de corte por bajo nivel de agua en serie con la conexión al cable de sensor negro en el panel de control (ver la página 25).

Evacuación

No utilice el compresor de refrigeración para evacuar el sistema. No accione el compresor mientras está en un vacío.

Debe conectar una buena bomba de vacío profundo a las válvulas de evacuación de arriba y de abajo, con un tubo de cobre o mangueras de alto vacío (mínimo 1/4 pulgadas ID).

Si el compresor tiene válvulas de servicio, estas deben permanecer cerradas.

Debe conectarse un calibrador de vacío profundo, capaz de registrar la presión en micrones, al sistema de lecturas de presión.

Debe suministrarse una válvula de apagado entre la conexión del calibrador y la bomba de vacío, para permitir el control de la presión del sistema luego de la evacuación.

No apague la bomba de vacío cuando esté conectada a un sistema evacuado antes de cerrar la válvula de paso.

Debe hacer funcionar la bomba de vacío hasta llegar a una presión absoluta de 1,500 micrones, momento en el cual debe romperse el vacío con el refrigerante que se usará en el sistema a través de un secador, hasta que la presión del sistema se eleve por encima de "0" psig.

El refrigerante usado durante la evacuación no se puede ventilar. Recupere todo el refrigerante utilizado.

Repita esta operación una segunda vez.

Abra las válvulas de servicio del compresor y evacúe todo el sistema hasta llegar a una presión absoluta de 500 micrones. Eleve la presión a 2 psig con el refrigerante y retire la bomba de vacío.

Instrucciones de carga del refrigerante (para máquinas para hacer hielo en escamas con unidades condensadoras)

Todas las máquinas para hacer hielo en escamas se envían con una pequeña carga de nitrógeno seco. Las máquinas para hacer hielo en escamas deben ser evacuadas antes de ser cargadas.

1. Instale un secador para línea de líquido en la línea de suministro de refrigerante, entre el calibrador de servicio y el puerto de servicio de líquido del receptor. Este secador extra garantizará que todo el refrigerante alimentado al sistema esté limpio y seco.
2. Al cargar inicialmente un sistema que está en vacío, el refrigerante líquido puede ser agregado directamente al tanque del receptor.
3. La carga de refrigerante aproximada se muestra en la tabla siguiente. No sobrecargue.

| Modelo | Carga del sistema ¹ | Tuberías tuberías ² |
|---------|--------------------------------|--------------------------------|
| 2000-RL | 14 | 6.4 |
| 3000-RL | 20 | 6.4 |
| 4000-RL | 28 | 6.4 |
| 6000-RL | 67 | 10.3 |

¹ La carga del sistema son las libras aproximadas de R-404a para la máquina para hacer hielo en escamas y la unidad de condensación exclusivamente.

² La carga de las tuberías son las libras adicionales de refrigerante aproximadas por cada 100 pies lineales de línea de líquido.

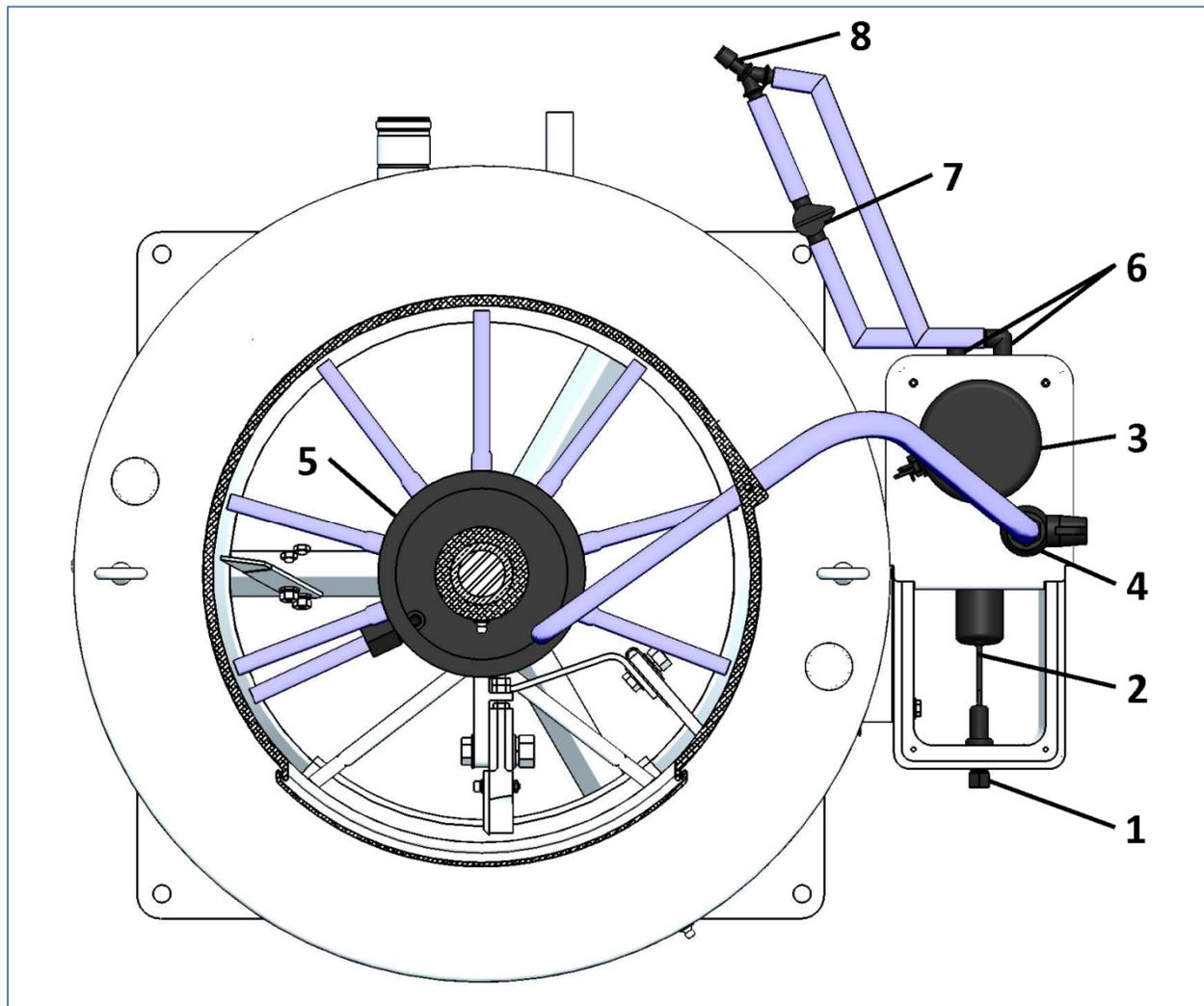
4. Arranque el sistema y termine de cargar hasta que la mirilla indique una carga completa y la cantidad adecuada haya sido pesada. Si se debe añadir refrigerante al sistema a través del costado de succión del compresor, cárguelo exclusivamente en forma de vapor.

Lista de verificación de la instalación

- 1. ¿Se ha verificado que la temperatura ambiente esté entre 50°F y 100°F?**
(ver la Requisitos de ubicación página 3)
- 2. ¿Se ha verificado que la temperatura del agua entrante esté entre 45°F y 90°F?**
(ver la Requisitos de suministro de agua página 3)
- 3. ¿Se ha verificado que la presión del suministro de agua esté entre 20 PSIG y 60 PSIG?**
(ver la Requisitos de suministro de agua página 3)
- 4. ¿Se ha verificado que el suministro de agua filtrada no sea agua tratada con ósmosis inversa?**
(ver la Requisitos de suministro de agua página 3)
- 5. ¿Se ha ubicado la máquina para hacer hielo en escamas cerca de un sumidero de piso que conduzca a una alcantarilla sanitaria?**
(ver la Requisitos de las tuberías de drenaje de agua página 4)
- 6. ¿Se han instalado correctamente el EPR y el intercambiador de calor de la línea de succión?**
(consulte el Diagrama de la tubería del refrigerante sugerido p.7)
- 7. ¿Se han aislado suficientemente todas las líneas de refrigeración?**
(ver la Requisitos de aislamiento de las tuberías de refrigerante página 8)
- 8. ¿La unidad de condensación ha sido montada de manera adecuada?**
(ver la Izado y montaje de la unidad de condensación página 9)
- 9. ¿Se ha realizado correctamente la prueba de fugas en el sistema?**
(ver la Prueba de hermeticidad página 10)
- 10. ¿Se han conectado los sensores fotoeléctricos?**
(ver la Cableado página 11)
- 11. ¿Se ha evacuado correctamente el sistema?**
(ver la Evacuación página 12)
- 12. ¿Se ha cargado correctamente el sistema?**
(ver la Instrucciones de carga del refrigerante página 12)

Arranque y operación

Operación del agua



1. Conexión de la entrada de agua
2. Válvula con flotador
3. Bomba de agua
4. Válvula reguladora de agua
5. Contenedor de distribución de agua y conducto lateral
6. Conexiones al sumidero
7. Válvula de detención
8. Salida del drenaje

Entrada de agua

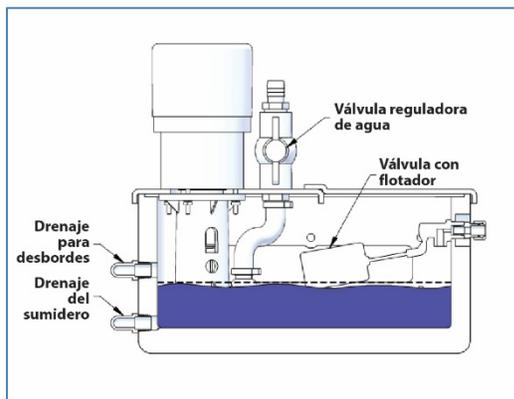
La alimentación de agua que abastece a la máquina para hacer hielo en escamas debe conectarse aquí. Debe instalarse una válvula de paso antes de efectuar esta conexión.

La máquina para hacer hielo en escamas requiere de una presión de agua mínima de 20 PSIG y máxima de 60 PSIG.

Válvula con flotador

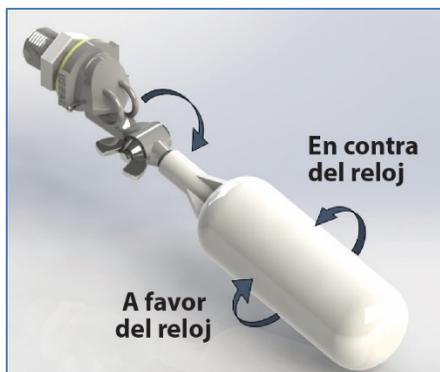
El nivel de agua en el sumidero de agua se regula a través de la válvula con flotador.

El nivel de agua siempre debe estar por debajo de la apertura lateral del sumidero de agua.



Vista de corte del sumidero de agua

Nunca debe permitirse que el agua se desborde del sumidero y que regrese a la apertura para llegar a la fundición inferior.



Ajuste el nivel de agua aflojando la tuerca mariposa y luego levantando o bajando el brazo para ajustar el nivel de agua deseado. Apriete la tuerca mariposa, pruebe que el nivel de agua sea el correcto y vuélvala a ajustar si es necesario.

Bomba de agua

La bomba de agua conduce el agua en un flujo continuo a través del sistema.

La entrada de la bomba de agua debe estar sumergida en todo momento. Nunca debe ingresar aire a la toma de la bomba de agua.

Drenaje para desbordes

La más alta de las dos conexiones del drenaje en el sumidero de agua es el drenaje para desbordes.

Si sale agua del sumidero a través del drenaje para desbordes, el nivel de agua está demasiado alto y tendrá que ajustar la válvula con flotador.

Drenaje del sumidero

La más baja de las dos conexiones es el drenaje del sumidero. Se utiliza para drenar todo el líquido del sumidero.

Válvula de detención

La válvula de detención conectada al drenaje del sumidero siempre debe estar cerrada durante el funcionamiento normal.

Solo debe abrir la válvula de detención durante la limpieza o vaciado del sumidero de agua.

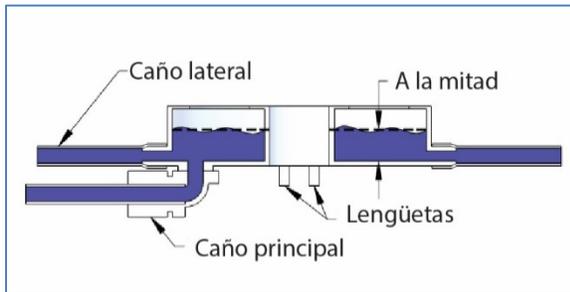
Contenedor de distribución de agua

El contenedor de distribución de agua hace circular el agua recibida de la bomba de agua hacia abajo por las paredes del evaporador.

Hay dos pequeñas lengüetas de plástico en la parte inferior del contenedor de distribución de agua. Estas lengüetas deben montarse sobre el ala de la cuchilla de hielo para evitar que esta gire.

El tubo que sale del contenedor de distribución de agua desde abajo es el caño principal. Siempre debe haber agua fluyendo aquí durante el funcionamiento normal y debe apuntar en dirección perpendicular a la superficie del evaporador.

No conecte ni tape el caño principal inferior.



Vista de corte del contenedor de distribución de agua

El nivel de agua en el contenedor de distribución de agua siempre debe estar lleno hasta la mitad. Los caños laterales siempre deben tener suficiente agua.

Válvula reguladora de agua

Ajuste el nivel de agua en el contenedor de distribución de agua abriendo o cerrando la válvula reguladora de agua directamente por encima del sumidero de agua.

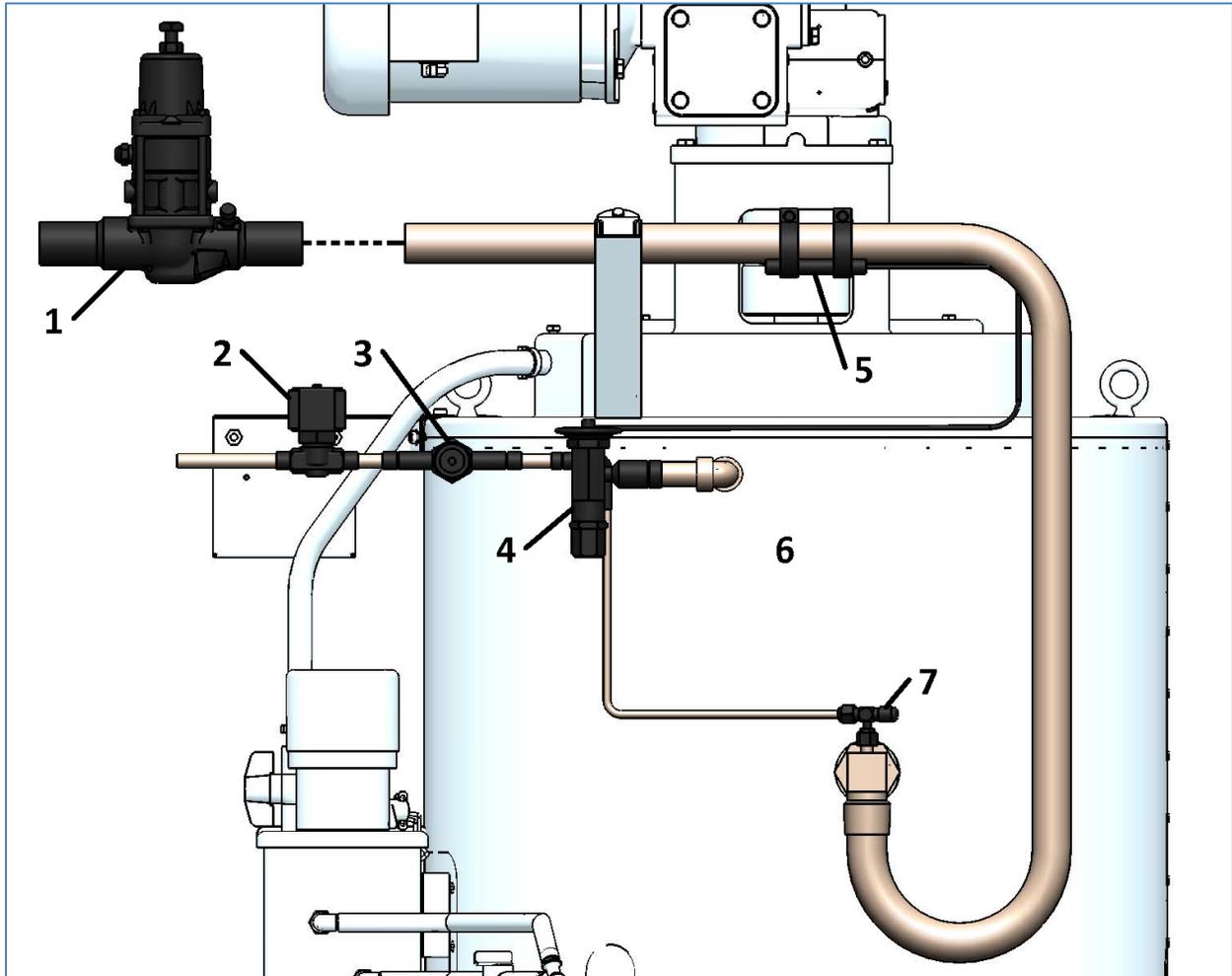
Ajuste la válvula reguladora de agua solo luego de que la máquina para hacer hielo en escamas haya producido hielo durante al menos 10 minutos.

Salida del drenaje

El agua que salga del sumidero durante la limpieza o el vaciado lo hará por la salida del drenaje.

La salida del drenaje debe conectarse a un drenaje en el piso. Asegúrese de que no haya obstáculos y de que el agua fluya libremente.

Funcionamiento de refrigeración



*No se muestra el aislamiento de las tuberías

- | | |
|--|---------------------------|
| 1. Regulador de presión del evaporador (EPR) | 5. Bulbo sensor de la TXV |
| 2. Válvula solenoide | 6. Evaporador |
| 3. Mirilla | 7. Toma de presión |
| 4. Válvula de expansión termostática (TXV) | |

Configuración de la presión del evaporador

| Modelo | Temperatura | R-404A | R-507 | R-407A | R-448A | R-449A |
|---------|-------------|--------|--------|----------|-----------|--------|
| 2000-RL | -5°F | 28 PSI | 30 PSI | 18.5 PSI | 19.8 PSI | 20 PSI |
| 3000-RL | -5°F | 28 PSI | 30 PSI | 18.5 PSI | 19.8 PSI | 20 PSI |
| 4000-RL | -5°F | 28 PSI | 30 PSI | 18.5 PSI | 19.8 PSI | 20 PSI |
| 6000-RL | -5°F | 28 PSI | 30 PSI | 18.5 PSI | 19.8. PSI | 20 PSI |

Regulador de presión del evaporador (EPR)

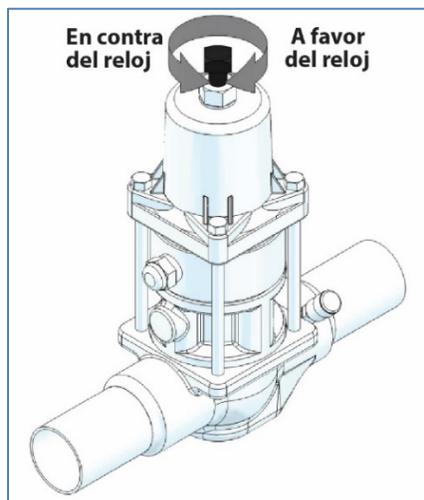
El EPR mantendrá la temperatura de succión al nivel adecuado, permitiendo realizar ajustes menores a través del uso de la válvula de expansión termostática (TXV).

Aunque la temperatura de succión en el evaporador sea la correcta, la TXV aún puede estar subalimentada o sobrealimentada.

Todos los reguladores EPR se envían sueltos y deben instalarse en el lugar. Idealmente, el EPR debe ubicarse a menos de 2 pies de distancia de la máquina para hacer hielo en escamas.

Para leer la configuración del EPR, instale el colector de servicio en la toma de presión del evaporador o en la entrada del EPR.

En el caso de un EPR tipo globo, ajuste el vástago superior.



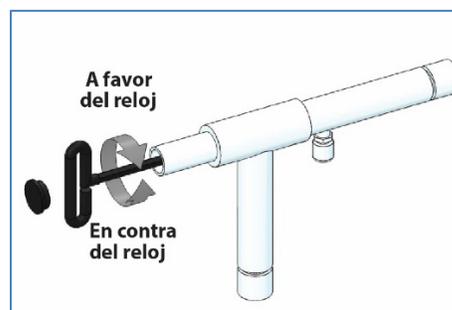
Para aumentar la configuración de presión, rote en dirección de las agujas del reloj.

Para disminuir la configuración de presión, rote en dirección opuesta a las agujas del reloj.

Si el EPR no puede regular adecuadamente la presión, debe ser reparado o sustituido.

Para garantizar la configuración correcta, es importante configurar el EPR cuando la temperatura ambiente en la unidad de condensación esté 10°F por debajo de la temperatura ambiente máxima permitida.

En el caso de un EPR en ángulo, quite el tapón del extremo y ajústelo con una llave hexagonal de 1/4 pulgada.

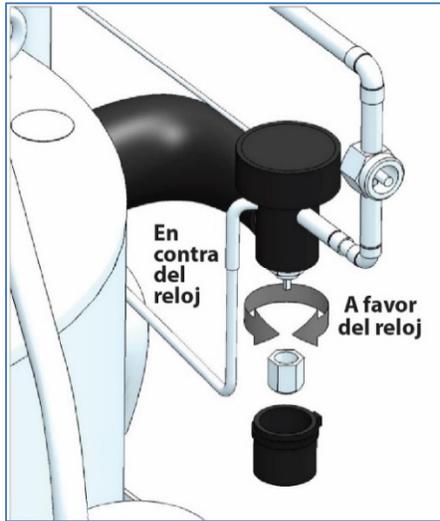


Para aumentar la configuración de presión, rote en dirección de las agujas del reloj.

Para disminuir la configuración de presión, rote en dirección opuesta a las agujas del reloj.

Válvula de expansión termostática (TXV)

Siempre ajuste el EPR antes de ajustar la TXV.

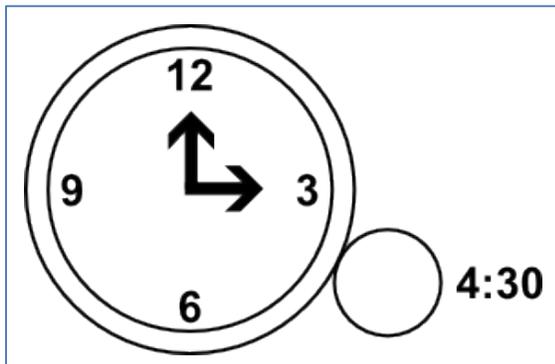


El sobrecalentamiento no es un método confiable para ajustar la TXV en la máquina para hacer hielo en escamas. La TXV debe ser ajustada mientras se inspecciona visualmente la superficie de congelamiento del evaporador.

Para aumentar el suministro de refrigerante a la TXV, rote el vástago en dirección opuesta a las agujas del reloj.

Para disminuir el suministro de refrigerante a la TXV, rote el vástago en dirección de las agujas del reloj.

Bulbo sensor de la TXV



Debe colocarse el bulbo en la posición de las 4:30 sobre la línea de succión.

Cómo ajustar la refrigeración a la máquina para hacer hielo en escamas

1. Inspeccione visualmente el patrón de hielo sobre la superficie de congelamiento del evaporador.

Si la TXV está subalimentada, la parte superior del patrón de hielo será de color blanco lechoso y la parte inferior será transparente, blanda y no llenará toda la superficie.



TXV subalimentada

2. Si la TXV no está sub-alimentada, cierre la TXV 1/4 de vuelta y espere 5 minutos.
3. Inspeccione visualmente el patrón de hielo del evaporador.
4. Repita los pasos 2 y 3 hasta que pueda ver que la válvula está subalimentada en la parte inferior del evaporador.
5. Ahora, abra la TXV 1/4 de vuelta y espere 5 minutos.
6. Repita el paso 5 hasta que todo el patrón de hielo del evaporador se vuelva de color blanco lechoso y llene toda la superficie.
7. Confirme la configuración correcta del EPR. (ver página 18)

Válvula solenoide

La válvula solenoide controla el flujo de líquido refrigerante que va al evaporador.

La válvula solenoide debe energizarse inmediatamente después de arrancar la máquina para hacer hielo en escamas.

Solamente debe cortarse la energía a la válvula solenoide cuando la máquina para hacer hielo en escamas esté en Ciclo de retraso de desconexión (página 23) o Condición de sobrecarga (página 24).

Mirilla

La mirilla permite controlar visualmente de manera rápida que la máquina para hacer hielo en escamas tenga un suministro constante de líquido refrigerante y que no haya humedad en el sistema.

Nunca debe haber burbujas en la mirilla. Esto indica un suministro de líquido intermitente o inconstante.

El indicador de humedad en la mitad de la mirilla siempre debe estar verde.

- Verde: seco
- Amarillo: húmedo

Control de los ciclos del ventilador

En las unidades de condensación de doble ventilador (2000-RL), el ventilador principal siempre está encendido cuando la unidad de condensación está funcionando. El segundo ventilador es controlado por un interruptor de temperatura ambiente, que debe ser colocado a 50° F.

En las unidades de condensación de un solo ventilador (3000-RL), el ventilador siempre está encendido cuando la unidad de condensación está funcionando.

Control de presión baja

Todas las unidades de condensación de Howe se suministran con un control de presión baja separado para el vaciado por bombeo continuo.



El lado izquierdo del control indica el diferencial de presión para desactivar (compresor apagado) y el lado derecho indica la presión para activar (compresor encendido).

| R-404A | |
|--------------|----------------|
| Dif. / Pres. | Activar / LBS. |
| 18 | 23 |

La tabla anterior muestra la configuración aproximada para el control de baja presión.

Control de capacidad

La máquina para hacer hielo en escamas es una máquina de producción continua que, una vez estabilizada, fabrica hielo a un ritmo constante.

Un control de capacidad confirma que las configuraciones de la máquina para hacer hielo en escamas y de refrigeración sean correctas.

1. Elija un contenedor de tamaño adecuado y péselo cuando esté vacío.

Peso del contenedor _____ libras.

2. Haga funcionar la máquina para hacer hielo en escamas durante 10 minutos.
3. Coloque el contenedor debajo de la abertura de la máquina para hacer hielo en escamas.
4. Deje caer el hielo en el contenedor por exactamente 15 minutos. Asegúrese de que el contenedor atrape todo el hielo.
5. Pese el hielo y el contenedor juntos, en libras, usando una balanza precisa. No drene el recipiente antes de pesarlo.

Peso medido _____ libras.

6. Reste el peso del contenedor.

| | |
|-----------------------|-----------------|
| Peso medido | (del #5) |
| - Peso del contenedor | - (del #1) |
| <hr/> | |
| = peso calculado | = _____ libras. |

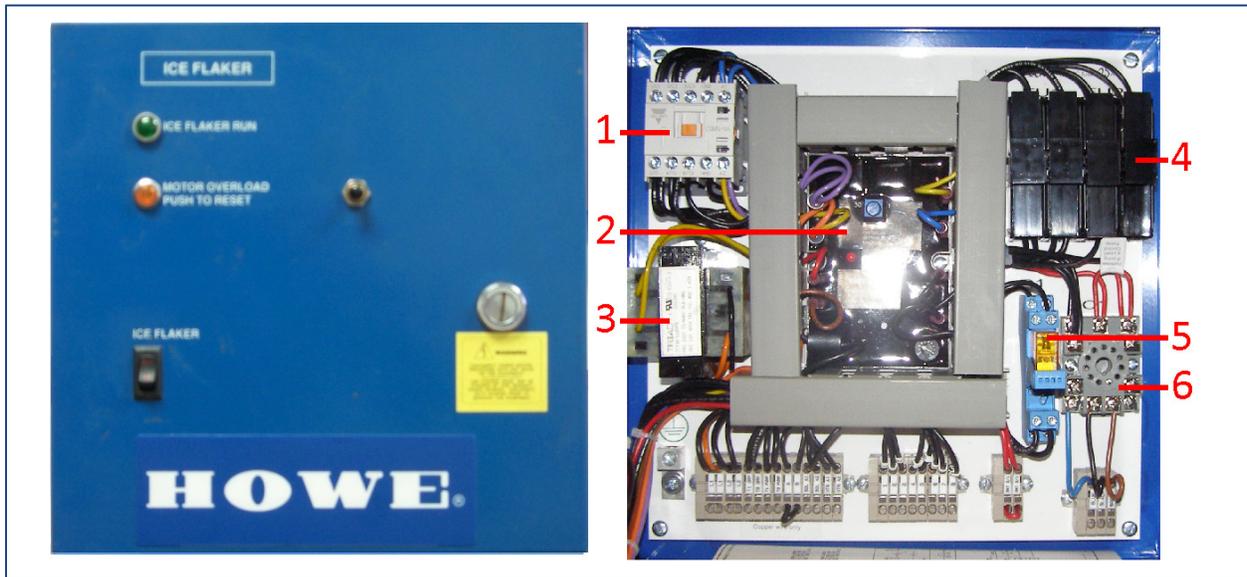
7. Calcule la capacidad multiplicando el peso calculado por 96.

| | |
|----------------|----------|
| Peso calculado | (del #6) |
| X 96 | X 96 |
| <hr/> | |

= Capacidad = _____ libras por 24 horas.

8. Compare el número con la capacidad calculada de la máquina para hacer hielo en escamas. Recuerde que las temperaturas que estén fuera de las condiciones nominales tendrán un efecto sobre la capacidad.

Funcionamiento eléctrico



- | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| 1. Contactor del Motor (M1) | 4. Fusibles (FU1& FU2) |
| 2. Módulo de control (CM) | 5. Relé de la bomba de agua (R1) |
| 3. Transformador (T1) | 6. Relé de control de nivel (LC1) |



- | | |
|--|---|
| 1. Terminal 1: Entrada de energía de 24V | 7. Terminal 7: Contacto de válvula solenoide |
| 2. Terminal 2: Entrada de energía de 24V | 8. Terminal 8: Contacto de válvula solenoide |
| 3. Terminal 3: Señal de control | 9. Configuración de retraso de desconexión |
| 4. Terminal 4: Reinicio por sobrecarga del motor | 10. Configuración de sobrecarga del motor |
| 5. Terminal 5: Interruptor de sobrecarga del motor | 11. Luz indicadora de condición de sobrecorriente |
| 6. Terminal 6: Interruptor de funcionamiento de la máquina para hacer hielo en escamas | 12. Bobina de detección de sobrecarga |

Relé de control de nivel (LC1)

Este relé procesa la señal proveniente de los sensores fotoeléctricos. Apaga la máquina para hacer hielo en escamas cuando el cubo contenedor de hielo está lleno, para evitar daños causados por el hielo que pueda regresar a la sección del evaporador.

Contactor del Motor (M1)

Este relé suministra energía al motor de accionamiento, la bomba de agua y la válvula solenoide. Cuenta con un botón de desconexión manual el cual, cuando se presiona, conecta los contactos del relé, incluso cuando la bobina del relé no tiene energía.

Transformador (T1)

Suministra energía de control de 24 voltios al módulo de control, el relé del motor y las luces indicadoras.

Relé de la bomba de agua (R1)

Este relé cierra la válvula solenoide en caso de que se corte inesperadamente la energía que va a la bomba de agua.

Fusibles (FU1& FU2)

El fusible (FU1) controla la bomba de agua y el fusible (FU2) controla los calentadores acanalados. Los fusibles (FU2) pueden no estar presentes si la máquina para hacer hielo en escamas no está equipada con la opción del kit de baja temperatura ambiente.

Luz indicadora del funcionamiento de la máquina para hacer hielo en escamas

Esa luz está verde durante el funcionamiento normal.

Luz indicadora de sobrecarga del motor

Esta luz está de color ámbar cuando la máquina para hacer hielo en escamas está en condición de sobrecarga. El botón de reinicio es un interruptor

normalmente abierto, que reinicia el circuito luego de una condición de sobrecarga.

Módulo de control (CM)

El módulo de control cuenta con ocho terminales de cables, dos diales ajustables y una luz indicadora.

Funciona en uno de estos tres modos principales:

- Funcionamiento normal
- Ciclo de retraso de desconexión
- Condición de sobrecarga

Funcionamiento normal

El funcionamiento normal comienza cuando el módulo de control detecta voltaje en la señal de control (terminal 3).

Durante el funcionamiento normal, hay voltaje presente en la fase del interruptor de funcionamiento de la máquina para hacer hielo en escamas (terminal 6) y los contactos de la válvula solenoide (terminales 7 y 8) están cerrados.

Ciclo de retraso de desconexión

El ciclo de retraso de desconexión comienza cuando se desconecta el voltaje de la señal de control (terminal 3).

La duración del ciclo de retraso de desconexión está determinada por el dial azul de configuración de retraso de desconexión. Los incrementos son en minutos, siendo 1 la menor configuración posible y 30 la mayor.

Durante el ciclo de retraso de desconexión, hay voltaje presente en la fase del interruptor de funcionamiento de la máquina para hacer hielo en escamas (terminal 6) hasta que se haya cumplido con el ajuste de tiempo. Los contactos de la válvula solenoide (terminales 7 y 8) están abiertos cuando se inicia el ciclo de retraso de desconexión.

Configuración de retraso de desconexión

Durante el funcionamiento normal, debe ajustarse la configuración de retraso de desconexión para que funcione aproximadamente 2 minutos luego de que la válvula solenoide cierre la refrigeración que va a la máquina para hacer hielo en escamas.

Para obtener un ajuste correcto, gire la perilla en dirección opuesta a las agujas del reloj hasta que pare. Luego, gírela en dirección de las agujas del reloj 1/8 de vuelta y pare.

La configuración de 30 minutos se usa solo en el procedimiento de limpieza.

Condición de sobrecarga

Una condición de sobrecarga comienza cuando la bobina de detección de sobrecarga lee en la terminal de los cables del motor que la atraviesa una corriente que supera a la configuración de sobrecarga del motor.

Durante una condición de sobrecarga, no hay voltaje presente en la fase del interruptor de funcionamiento de la máquina para hacer hielo en escamas (terminal 6), los contactos de la válvula solenoide (terminales 7 y 8) están abiertos y la luz indicadora de condición de sobrecarga está de color rojo.

Debe ajustarse la configuración de sobrecarga del motor al arrancar y en cualquier momento que se efectúen cambios al motor de accionamiento o al eje principal.

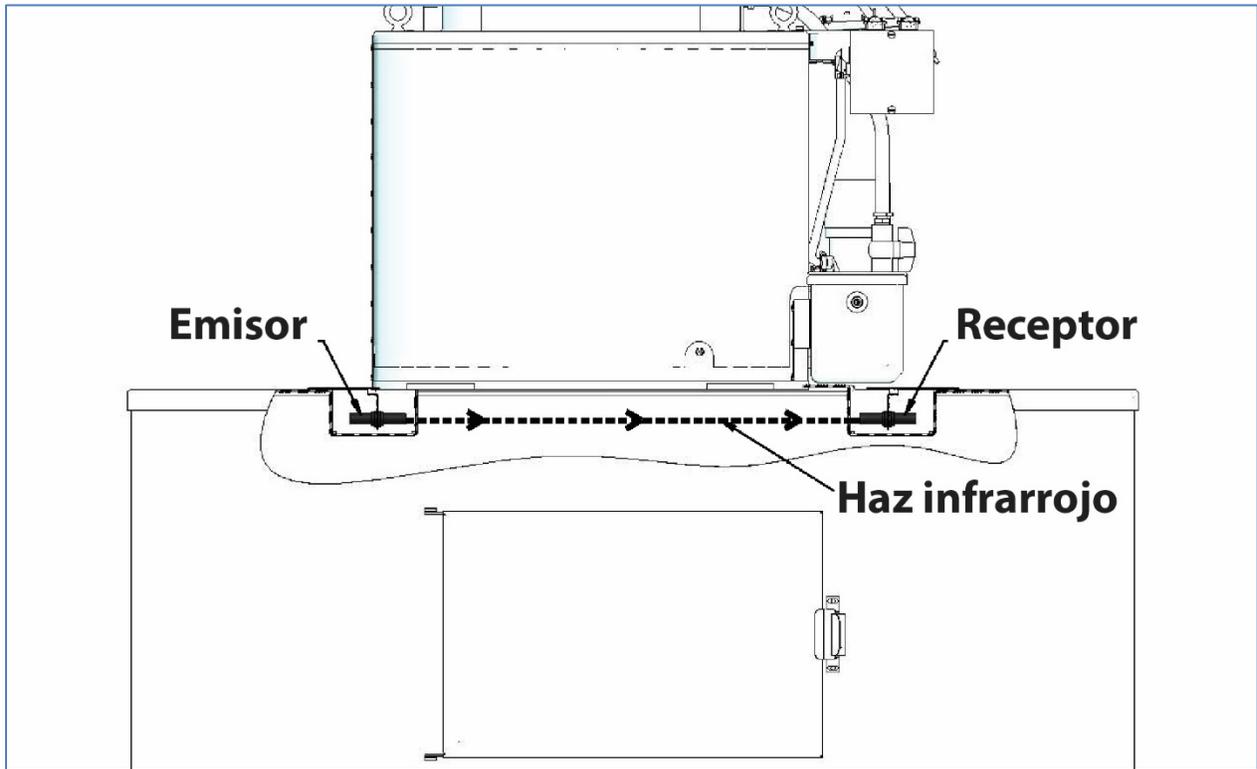
Configuración de sobrecarga del motor

Un ajuste correcto de la configuración de sobrecarga del motor protegerá a la máquina para hacer hielo en escamas y ayudará a evitar llamadas molestas de servicio.

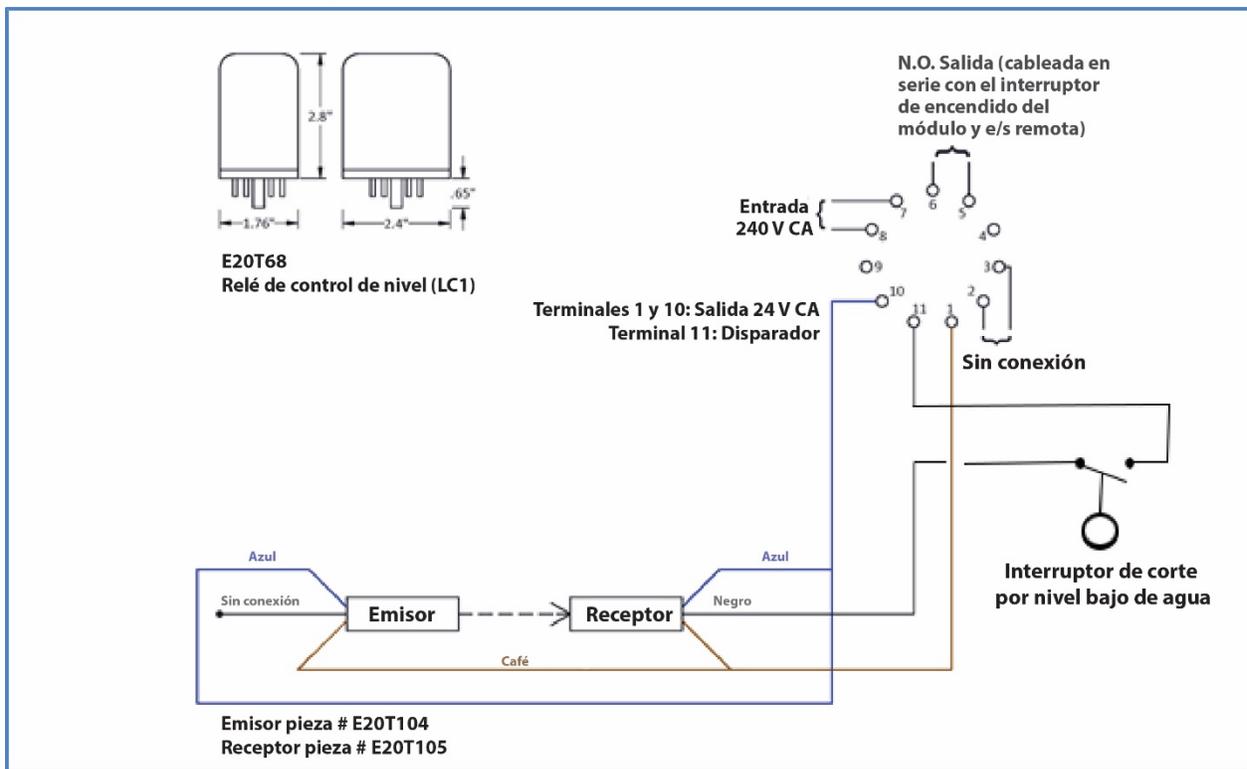
Para configurar la sobrecarga del motor correctamente:

1. Marque la ubicación del tornillo de ajuste antes de efectuar el ajuste, como punto de referencia.
2. Coloque un destornillador de punta plana en el tornillo de ajuste mientras está funcionando la máquina para hacer hielo en escamas.
3. Gire suave y lentamente en dirección opuesta a las agujas del reloj hasta que la luz indicadora de condición de sobrecarga se ilumine. No fuerce el tornillo de ajuste más allá del punto de detención.
4. Luego, gire el tornillo de ajuste en dirección de las agujas del reloj hasta la marca 1 y pare.
5. Presione el botón de reinicio para volver a hacer funcionar la máquina para hacer hielo en escamas.

Sensores fotoeléctricos (control de nivel)



Cableado de los sensores fotoeléctricos



Los sensores fotoeléctricos emiten un haz de luz infrarroja a través de la abertura de la máquina para hacer hielo en escamas.

Si este haz de luz es interrumpido durante más de 15 segundos, la máquina para hacer hielo en escamas comenzará con el ciclo de retraso de desconexión. Esto evita que el hielo llene el área de producción de hielo y dañe las partes internas.

La máquina para hacer hielo en escamas volverá a su funcionamiento normal cuando la luz infrarroja se reestablezca, siempre y cuando se haya completado el ciclo de retraso de desconexión.

Si la máquina para hacer hielo en escamas ha sido comprada sin un cubo para hielo, el sensor fotoeléctrico e enviará suelto y deberá ser montado correctamente por el instalador. Comuníquese con Howe para obtener más información.

Colocación correcta de los cables

El emisor sólo debe tener el cable azul y el cable café conectados al mismo. La terminal negra no tiene conexión y no debe cablearse al relé de control de nivel (LC1).

El receptor debe tener los cables azul, café y negro conectados al mismo.

Voltaje correcto

Con el relé de control de nivel enchufado y la energía activada en la máquina para hacer hielo en escamas, desconecte el emisor y el receptor.

Utilice un voltímetro para verificar que haya 24 voltios entre las terminales azul y café.

Alternativamente, puede verificar las terminales 1 y 10 en el relé de control de nivel.

Si no hay 24 voltios presentes, el relé de control de nivel probablemente haya fallado y deba ser sustituido.

Secuencia de funcionamiento

Hay indicadores de diodo emisor de luz (LED, por sus siglas en inglés) en la parte trasera del emisor y del receptor.

El emisor tiene una luz LED verde, que se ilumina siempre que la máquina para hacer hielo en escamas tiene energía.

El receptor tiene dos luces LED. La luz LED verde siempre está iluminada cuando la máquina para hacer hielo en escamas tiene energía. La luz LED color ámbar está iluminada cuando “ve” la señal infrarroja que sale del emisor.

Durante el funcionamiento normal, todas las luces LED deben estar encendidas. El relé de control de nivel (LC1) debe abrir la válvula solenoide, y la máquina para hacer hielo en escamas debe comenzar a fabricar hielo.

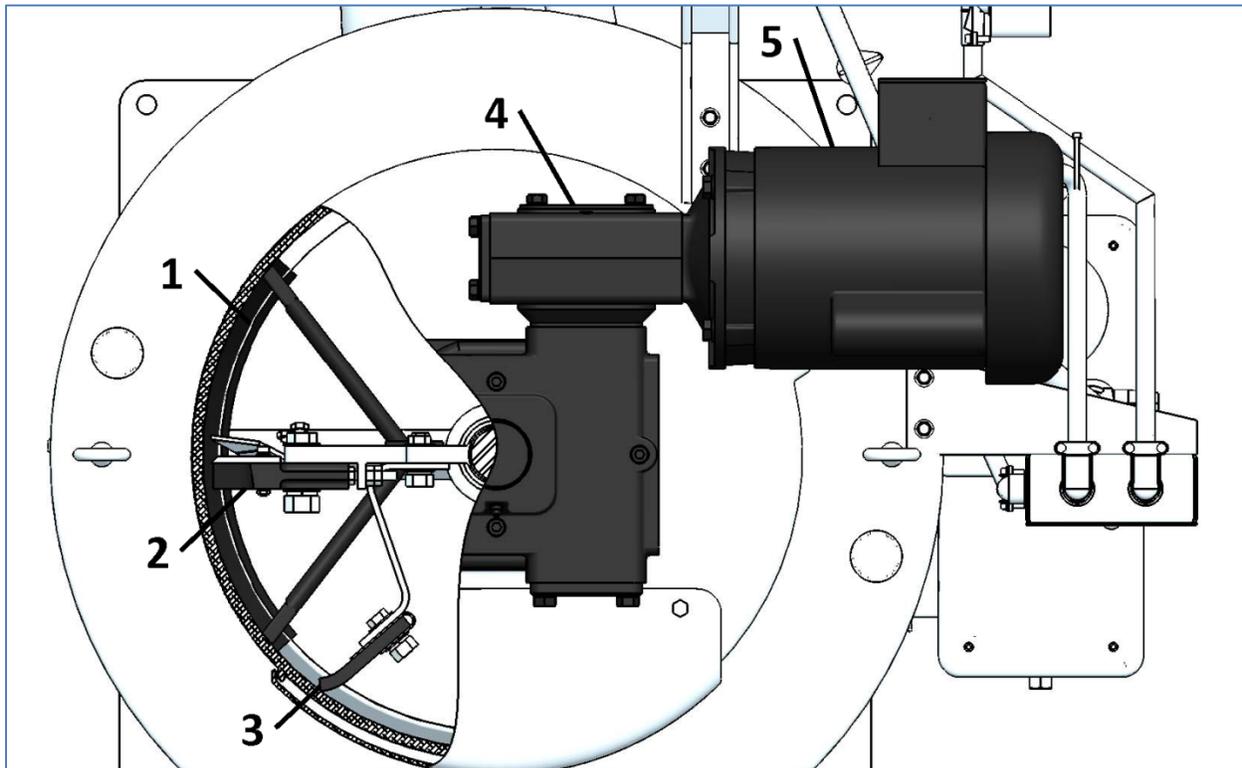
Cuando el haz de luz infrarroja está bloqueado, ambas luces LED verdes permanecerán encendidas. No obstante, la luz LED color ámbar en el receptor se apagará.

Luego de 15 segundos de estar bloqueado el haz de luz, la válvula solenoide perderá energía y comenzará el ciclo de retraso de desconexión.

Dependiendo del ajuste del retraso de desconexión, el motor de accionamiento y la bomba de agua seguirán funcionando entre 2 y 30 minutos más.

Si los sensores fotoeléctricos no funcionan de esta manera, consulte la sección Solución de problemas.

Funcionamiento mecánico



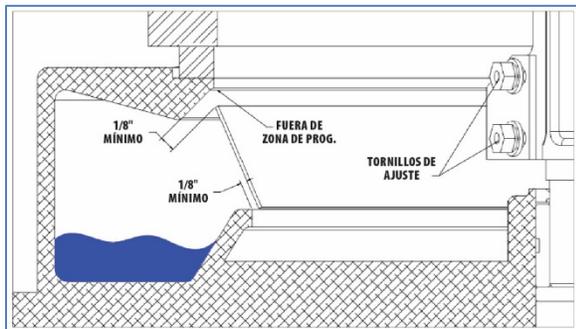
1. Deflector de hielo
2. Cuchilla de hielo
3. Escurridor

4. Reductor de velocidad
5. Motor de accionamiento

Deflector de hielo

El deflector de hielo evita que el hielo caiga hacia la corriente de retorno de agua.

Un deflector de hielo instalado correctamente debe tener su borde superior externo colocado fuera de la zona de caída de hielo, para asegurarse de que el hielo que cae llegue al deflector de hielo.



Vista de corte del deflector de hielo

Debe haber una separación mínima de 1/8 pulgada entre la parte superior del deflector de hielo y el borde de aluminio en la fundición inferior, debajo del evaporador.

También debe haber una separación mínima de 1/8 pulgada entre el borde exterior del deflector de hielo y la fundición inferior.

Las máquinas para hacer hielo en escamas de modelos anteriores también tenían un raspador del deflector de hielo. Esta parte es obsoleta y ya no se usa.

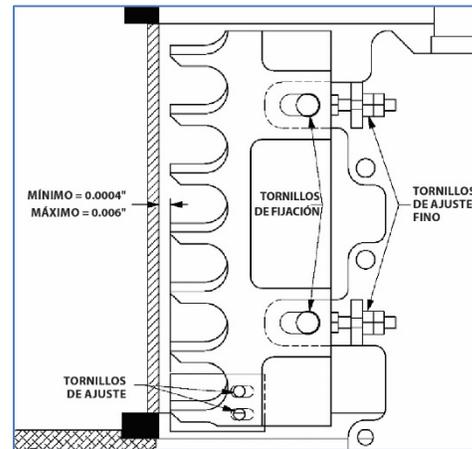
El deflector de hielo nunca debe tocar la fundición inferior.

Cuchilla de hielo

La cuchilla de hielo destroza el hielo formado en la superficie de congelamiento del evaporador mientras rota el eje principal.

Los problemas de acumulación de hielo generalmente se deben a configuraciones incorrectas de la refrigeración. El ajuste de la cuchilla de hielo debe ser el último recurso luego de haber probado todos los demás métodos.

La separación entre la punta del extremo exterior de la cuchilla de hielo y la superficie de congelamiento del evaporador debe ser entre 0.004 y 0.006 pulgadas.



Debe utilizarse una serie de calibradores de hoja para determinar la distancia entre la cuchilla de hielo y el evaporador.

Siempre verifique la separación al menos en 6 puntos de la circunferencia del evaporador.

Los raspadores de hielo auxiliares ubicados en las partes inferior y superior de la cuchilla de hielo retiran todo el hielo que se forma en estas áreas.

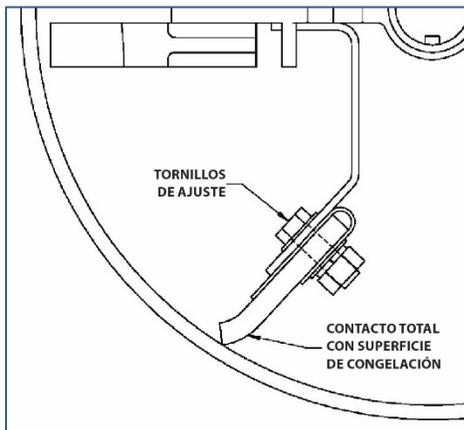
La separación del raspador de hielo auxiliar debe ser igual a la de la cuchilla de hielo.

Escurreidor

El escurridor retira el exceso de agua de la superficie de congelamiento para que el hielo esté seco luego de la producción.

El escurridor debe estar en total contacto con la superficie de congelamiento del evaporador.

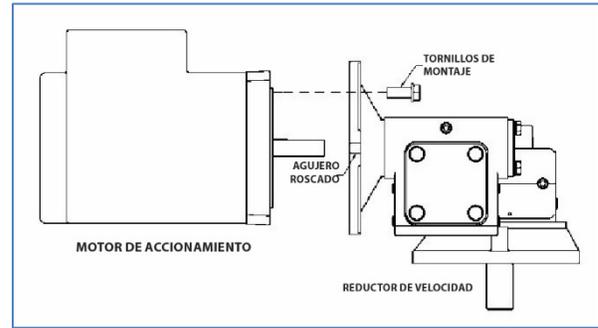
Si tiene un escurridor que no está en contacto con la superficie de congelamiento, se creará hielo mojado, lo cual provoca una resistencia en la cuchilla de hielo. Esto coloca mayor presión sobre los cojinetes de rodadura y hace que estos se desgasten más rápidamente de lo normal.



Con el uso normal, el escurridor puede desgastarse. Los escurridores desgastados deben ser recortados o sustituidos.

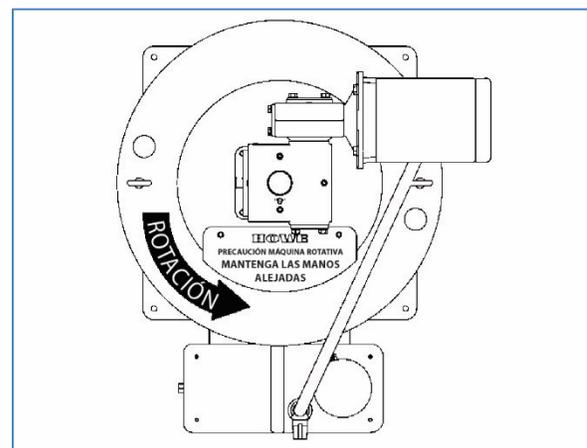
Motor de accionamiento y reductor de velocidad de velocidad

El motor de accionamiento está conectado al reductor de velocidad con (4) tornillos de fijación. No hay otros tornillos o vástagos que sostengan el motor de accionamiento en su lugar.



Los motores de accionamiento pueden ofrecer bastante resistencia cuando son retirados. Hay (2) agujeros roscados en la cara del reductor de velocidad, en los cuales se pueden insertar los tornillos de ajuste para ayudar a retirar el motor de accionamiento.

Debe pasar un cable de alimentación del motor de accionamiento a través de la bobina de detección de sobrecarga en el módulo de control (1) vez.



El motor de accionamiento y el reductor de velocidad deben colocarse en la orientación que se muestra arriba.

Cojinetes de rodadura

Las máquinas para hacer hielo en escamas tienen dos cojinetes de rodadura en el eje principal, ubicados en la fundición inferior y la fundición superior.

Con el tiempo, el uso normal puede provocar que estos cojinetes se desgasten.

Los cojinetes desgastados pueden provocar problemas de acumulación de hielo e incluso daños al evaporador.

Un ajuste incorrecto de la refrigeración y la falta de mantenimiento pueden provocar que los cojinetes de rodadura se desgasten más rápidamente de lo normal.

Comuníquese con Howe para recibir instrucciones para la sustitución de los cojinetes de rodadura para su modelo de máquina para hacer hielo en escamas.

Lista de verificación de arranque

- 1. ¿Es correcto el nivel operativo de agua en el sumidero?**
(ver la Válvula con flotador página 15)
- 2. ¿Es correcto el nivel operativo de agua en el contenedor de distribución de agua?**
(ver la Contenedor de distribución de agua página 15)
- 3. ¿Está cerrada la válvula de detención en la conexión de drenaje del sumidero?**
(ver la Válvula de detención página 15)
- 4. ¿Es correcta la temperatura de succión en el evaporador?**
(ver la Configuración de la presión del evaporador página 18)
- 5. ¿Ha inspeccionado visualmente la superficie de congelamiento del evaporador?**
(ver la Cómo ajustar la refrigeración a la máquina para hacer hielo en escamas página 19)
- 6. ¿Ha configurado el control del ciclo del ventilador (solamente el modelo 2000-RL)?**
(ver la Control de los ciclos del ventilador página 20)
- 7. ¿Ha configurado el control de presión baja en la unidad de condensación?**
(ver la Control de presión baja página 20)
- 8. ¿Ha ejecutado una verificación de la capacidad?**
(ver la Control de capacidad página 21)
- 9. ¿Ha realizado el retraso de desconexión en el módulo de control?**
(ver la Configuración de retraso de desconexión página 24)
- 10. ¿Ha ajustado la configuración de sobrecarga del motor en el módulo de control?**
(ver la Configuración de sobrecarga del motor página 24)
- 11. ¿Ha verificado la secuencia de funcionamiento correcta que efectúan los sensores fotoeléctricos?**
(ver la Secuencia de funcionamiento página 26)
- 12. ¿Ha verificado la rotación correcta del motor de engranaje o del motor de accionamiento?**
(ver la Motor de accionamiento y reductor de velocidad página 29)
- 13. ¿Ha completado y entregado el registro de garantía de la máquina para hacer hielo en escamas?**

Mantenimiento

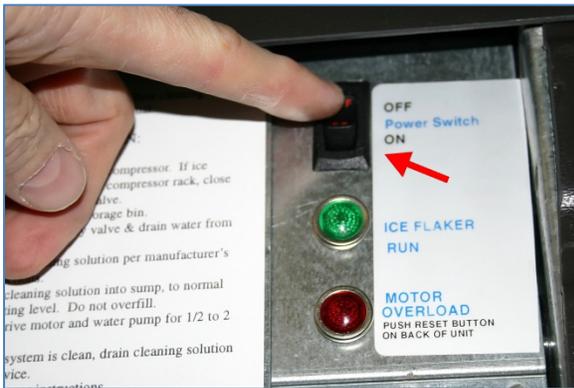
Calendario de mantenimiento preventivo

| | Número de página | Cada 3 meses | Cada 6 meses | Cada 12 meses |
|---|------------------|--------------|--------------|---------------|
| Lubricar los cojinetes de rodadura | 35 | | • | |
| Asegurarse de que la válvula de flotador esté destapada y que fluya libremente | 15 | | • | |
| Verificar la secuencia correcta de funcionamiento de los sensores fotoeléctricos | 26 | | • | |
| Limpiar y desinfectar la máquina para hacer hielo en escamas | 33 | | • | |
| Sustituir el cartucho de filtro de agua | 37 | | • | |
| Hacer una verificación de capacidad | 21 | | | • |
| Verificar la separación de las cuchillas de hielo | 28 | | | • |
| Controlar el escurridor para ver si no presenta un desgaste excesivo y disperejo | 29 | | | • |
| Verificar el eje principal para ver que tenga un movimiento correcto y que los cojinetes de rodadura no estén desgastados | 30 | | | • |

Procedimiento de limpieza

Para que el evaporador funcione a su máximo potencial, la máquina para hacer hielo en escamas debe limpiarse cada 6 meses o más frecuentemente si así lo requieren las condiciones del agua.

Use exclusivamente las soluciones de limpieza rotuladas como “aptas para superficies niqueladas”.



1. Apague el interruptor de energía (Off) en el panel de control de la máquina para hacer hielo en escamas.
2. Abra el panel de control de la máquina de hielo y gire la perilla del temporizador de retraso de desconexión totalmente en dirección de las agujas del reloj hasta 30 minutos de funcionamiento.



3. Retire todo el hielo del cubo.



4. Cierre el suministro de agua desde la válvula de apagado.



5. Abra la válvula de detención de la máquina para hacer hielo en escamas para permitir que el agua salga del sumidero de agua. Luego cierre la válvula de detención para evitar pérdidas de solución.



6. Prepare una solución limpiadora de acuerdo con las instrucciones del fabricante.



7. Vierta la solución limpiadora en el sumidero de agua, hasta un nivel que quede justo por debajo de la abertura lateral.
8. Prenda el interruptor de energía (On) durante 2 a 3 segundos y luego vuelva a apagarlo (Off) en el panel de control de la máquina para hacer hielo en escamas. Esto permitirá que la solución de limpieza circule durante 30 minutos. Tal vez necesite de varios ciclos de 30 minutos para limpiar totalmente la máquina de hielo en escamas.
9. Luego de la limpieza, drene la solución tal como se muestra en el Paso 5, excepto que debe mantener abierta la válvula de detención.
10. Llene el sumidero de agua con agua corriente. Prenda el interruptor de

energía (On) durante 2 a 3 segundos y luego vuelva a apagarlo (Off) en el panel de control de la máquina para hacer hielo en escamas. Esto purgará la solución de limpieza de la máquina para hacer hielo en escamas mientras se está drenando.

11. Continúe llenando el sumidero de agua con agua corriente hasta purgar toda la solución de limpieza.

Procedimiento de desinfección

1. Mezcle 16 onzas de lejía para uso casero con 2 galones de agua tibia (entre 90°F y 115°F).
2. Vierta la solución en el sumidero de agua hasta el nivel de operación normal, luego haga recircular la solución desinfectante durante aproximadamente 20 minutos encendiendo el motor de accionamiento y la bomba de agua.
3. Drene la solución y enjuague completamente con agua corriente al menos dos veces, siguiendo la técnica descrita en Procedimiento de limpieza #10.
4. Luego de que la máquina para hacer hielo en escamas haya sido enjuagada por completo, regrese al funcionamiento normal abriendo la válvula de suministro de agua, reajustando la configuración de retraso de desconexión y restaurante la refrigeración encendiendo nuevamente el interruptor (On).

Método alternativo: Use un desinfectante aprobado diseñado para el uso general en equipos de servicio de alimentos en el paso 1. Mezcle la solución desinfectante de acuerdo con las instrucciones de la botella.

Lubricación

Lubricación del reductor de velocidad

Todos los reductores de velocidad deben ser llenados solamente con lubricante Mobil Glygoyle 460.

Cuando agregue o cambie el aceite por algún motivo, debe recordar que hay diversos aceites de varios tipos que no son compatibles con Mobil Glygoyle 460.

Se mantiene el nivel adecuado de aceite en el tornillo de cabeza redonda (Allen) en la línea central horizontal del reductor de velocidad. El aceite debe drenar hacia fuera cuando se retira el tornillo.

Agregue aceite a través de la abertura del tornillo de cabeza redonda hasta que el aceite se filtre fuera de la abertura del tornillo centrado.

No llene en exceso.

Lubricación del cojinete de rodadura

Los cojinetes deben ser engrasados anualmente utilizando grasa comestible de grado alimenticio aprobada por el USDA (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos).



Generalmente, se requiere solo un pequeño chorro de grasa hasta que usted sienta resistencia en la bomba.

Tenga cuidado de asegurarse de que los cojinetes no sean engrasados en exceso.



El exceso de engrasado puede hacer “saltar” el sello de su posición normal.

Si excede la cantidad de grasa aplicada y el sello salta de su posición, deberá retirar el exceso de grasa antes de volver a instalar el sello.

Si el sello se daña a causa del exceso de engrasado tal vez deba sustituirlo.

Filtración de agua

El objetivo de la filtración de agua es mantener la máquina para hacer hielo en escamas limpia y funcionando eficientemente.

El valor para el usuario es un costo operativo reducido debido a que se necesita menos mantenimiento, un mejor rendimiento y un mayor retorno de la inversión, como resultado de una vida útil extendida del equipo.

Hay tres categorías principales de contaminantes que dañan la máquina para hacer hielo en escamas y hacen que ésta funcione de manera ineficiente. Se enumeran aquí por orden de importancia respecto de su impacto.

1. Costras
2. Sedimento
3. Cloro

Costras

Las costras o suciedad es la acumulación de material indeseado sobre las superficies sólidas, que afecta al funcionamiento del equipo. Las costras se componen principalmente de compuestos duros de calcio y magnesio.

Se calcula que las costras son las responsables del 70% del mantenimiento no programado, el funcionamiento ineficiente y el tiempo de inactividad del equipo.

Las costras se forman en superficies mojadas, se acumulan en los tubos y juntas e interfieren con el funcionamiento.

Sedimento

La formación de costras de minerales disueltos empeora con el sedimento.

El sedimento son partículas suspendidas de suciedad, limo y otras partículas finas que actúan como catalizador para que se formen las costras.

El sedimento puede afectar negativamente a la condición y el rendimiento de la máquina para hacer hielo en escamas. Las partículas causan

un mayor desgaste sobre las partes y pueden tapar las válvulas e impedir el flujo.



Los efectos de las costras y el sedimento pueden ser muy destructivos para la máquina para hacer hielo en escamas.

Cloro

El cloro es el desinfectante más común utilizado para matar organismos patógenos, para que nuestra agua sea segura para tomar. No obstante, el cloro residual en el agua puede contribuir a la corrosión, el óxido y picaduras del acero inoxidable.



Si no se quita del agua, el cloro se mezcla con la humedad presente en la máquina para hacer hielo en escamas y el cubo para hielo, para formar un ácido clorhídrico diluido. Este ácido puede provocar que se forme óxido en las superficies del acero inoxidable, en uno o dos años.

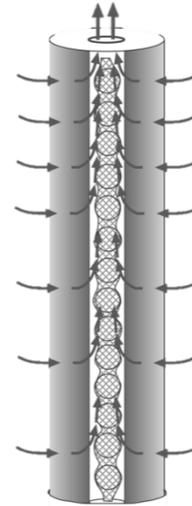
Filtros de agua Howe

Howe ofrece una línea completa de sistemas de tratamiento del agua, diseñados para extender la vida útil y el desempeño de la máquina para hacer hielo en escamas.

Los filtros de agua Howe evitan la formación de costras y ofrecen una mayor protección contra la corrosión.

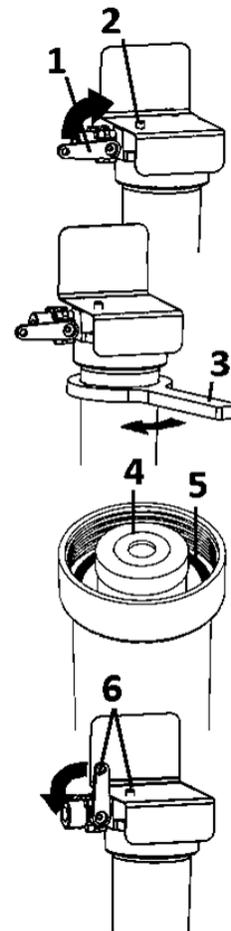
Remueven el 95% de toda la suciedad, el óxido y los sedimentos mayores a 5 micrones.

Reducen el cloro a menos de 2 PPM para brindar protección contra la corrosión y mejorar la calidad del hielo.



Reemplazo del cartucho del filtro de agua

1. Apague el sistema de filtración de agua cerrando la válvula de bola.
2. Presione el botón rojo para liberar la presión.
3. Retire las carcasas: use la llave del filtro si es necesario. Limpie las carcasas con agua tibia. Si lo desea, puede desinfectar las carcasas usando 1/2 cucharadita de lejía para uso casero en un recipiente de agua. Deje reposar durante 5 minutos y luego deséchelo.
4. Inserte los cartuchos nuevos en las carcasas del filtro. Haga coincidir los números del modelo de cartucho con los números de modelo que están en el soporte.
5. Asegúrese de que la junta tórica esté colocada adecuadamente y vuelva a colocar la carcasa del filtro (ajuste solo con la mano).
6. Abra levemente la válvula de bola de ingreso, presione el botón rojo de liberación de presión para liberar el aire encerrado hasta que salga una pequeña cantidad de agua, suelte el botón rojo y abra completamente la válvula de bola.
7. Encienda nuevamente el equipo conectado.



Solución de problemas

(Nota: Todos los colores de los cables están sujetos a modificación)

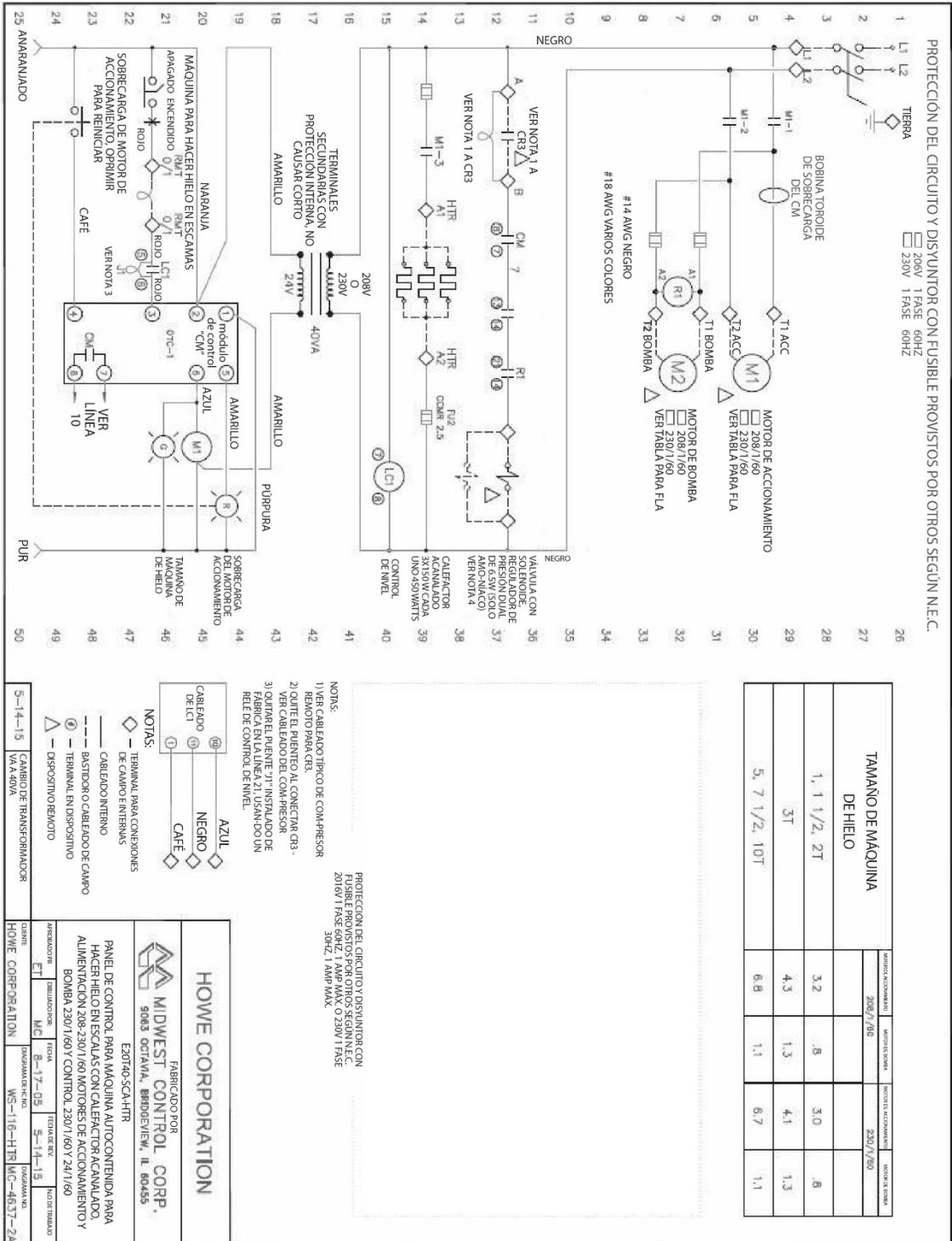
| Problema | Causa posible | Solución posible |
|---|--|---|
| La máquina para hacer hielo en escamas no arranca | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sensores fotoeléctricos desenchufados o defectuosos. 2. Relé de control de nivel defectuoso (LC1). 3. No hay energía de control del transformador (T1). 4. Interruptor abierto o cables flojos. 5. Módulo de control (CM) defectuoso. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Asegúrese de que los sensores fotoeléctricos estén conectados de manera correcta y segura. Coloque un cable de puenteo entre las terminales azul y negra en el panel de control. Si la máquina para hacer hielo en escamas arranca, los sensores fotoeléctricos pueden tener problemas y deben ser sustituidos. 2. Coloque un cable de puenteo entre las terminales 5 (rojo) y 6 (azul) en el relé de control de nivel (LC1). Si la máquina para hacer hielo en escamas arranca, el relé de control de nivel (LC1) puede tener problemas y debe ser sustituido. 3. Mida el voltaje entre la terminal 1 (púrpura) y la terminal 2 (amarilla/anaranjada) en el módulo de control (CM). Si no hay 24 VAC presentes, el transformador (T1) puede tener problemas y debe ser sustituido. 4. Coloque un cable de puenteo entre la terminal 2 (amarillo/anaranjado) y la terminal 3 (roja) en el módulo de control (CM). Si la máquina para hacer hielo en escamas arranca, rastree el voltaje proveniente de la Terminal 3. Revise todas las terminales y apriételas si es necesario. 5. Coloque un cable de puenteo entre la terminal 2 (amarillo/anaranjado) y la terminal 3 (roja) en el módulo de control (CM). Si la máquina para hacer hielo en escamas no arranca, el módulo de control (CM) puede tener problemas y debe ser sustituido. |
| La máquina de hielo en escamas no se apaga cuando el contenedor de hielo está lleno | <ol style="list-style-type: none"> 1. Emisor fotoeléctrico defectuoso. 2. Receptor fotoeléctrico defectuoso. 3. El relé de control de nivel (LC1) salta. 4. Módulo de control (CM) defectuoso. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Desenchufe el sensor fotoeléctrico y espere un poco más de tiempo del establecido en la configuración de retraso de desconexión. Si la máquina para hacer hielo en escamas se detiene, el emisor fotoeléctrico puede tener problemas y debe ser sustituido. 2. Desenchufe el receptor fotoeléctrico y espere un poco más de tiempo del establecido en la configuración de retraso de desconexión. Si la máquina para hacer hielo en escamas se detiene, el receptor fotoeléctrico puede tener problemas y debe ser sustituido. 3. Verifique si hay un cable de puenteo entre las terminales 5 (roja) y 6 (azul) en el relé de control de nivel (LC1). Si hay uno, retire el cable de puenteo. 4. Retire el cable de la terminal 3 (roja) en el módulo de control (CM) y espere un poco más de tiempo del establecido en la configuración de retraso de desconexión. Si la máquina para hacer hielo en escamas no se detiene, el módulo de control (CM) puede tener problemas y debe ser sustituido. |
| La válvula solenoide no se abre | <ol style="list-style-type: none"> 1. Módulo de control (CM) defectuoso. 2. Fusibles quemados. 3. Relé de la bomba de agua defectuoso (R1). 4. Válvula solenoide defectuosa. 5. Cables sueltos. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Verifique que haya 24 VAC presentes entre la terminal 1 (púrpura) y la terminal 3 (roja) en el módulo de control (CM). Retire los cables y verifique la continuidad entre la terminal 7 (negra) y la terminal 8 (roja). Si los contactos permanecen abiertos, el módulo de control (CM) puede tener problemas y debe ser sustituido. 2. Verifique el voltaje en los fusibles FU1. Sustituya los que sean necesarios. 3. Coloque un cable de puenteo entre las terminales 14 (negra) y 21 (negra) en el relé de la bomba de agua (R1). Si la válvula solenoide se abre, el relé de la bomba de agua (R1) puede tener problemas y debe ser sustituido. 4. Verifique el voltaje de control en las terminales SolA1 y SolA2 en el panel de control. Si hay voltaje presente, la válvula solenoide puede tener problemas y debe ser sustituida. 5. Revise todas las terminales y apriételas si es necesario. |

| Problema | Causa posible | Solución posible |
|--|---|---|
| El motor de accionamiento no funciona o la máquina para hacer hielo en escamas está en condición de sobrecarga | <ol style="list-style-type: none"> Módulo de control (CM) defectuoso. Motor de accionamiento defectuoso. Los cojinetes de rodadura están trabados. El reductor de velocidad está trabado. La configuración de sobrecarga del motor es demasiado baja. Cables sueltos. | <ol style="list-style-type: none"> Verifique que haya 24 VAC presentes entre la terminal 1 (púrpura) y la terminal 3 (roja) en el módulo de control (CM). Verifique el voltaje entre la terminal 1 y la terminal 6 (azul). Si no hay voltaje presente, el módulo de control (CM) puede tener problemas y debe ser sustituido. Verifique el voltaje de control en las terminales T1 Driv y T2 Driv en el panel de control. Si hay voltaje presente, el motor de accionamiento puede tener problemas y debe ser sustituido. Retire el motor de engranaje del cubo de montaje o el reductor de velocidad de la fundición superior, y trate de empujar la cuchilla de hielo con la mano. Si la cuchilla de hielo no se mueve, los cojinetes de rodadura pueden estar trabados y deben ser sustituidos. Retire el reductor de velocidad y aplique voltaje al motor de accionamiento. Si el eje de salida no gira mientras no está conectado a la máquina para hacer hielo en escamas, puede estar trabado y debe ser sustituido. Eleve la configuración de sobrecarga del motor en el módulo de control (CM). Verifique que el consumo de corriente corresponda al indicado en la placa de identificación. Revise todas las terminales y apriételas si es necesario. |
| La bomba de agua no arranca. | <ol style="list-style-type: none"> Módulo de control (CM) defectuoso. Fusibles quemados. Bomba de agua defectuosa. Cables sueltos. | <ol style="list-style-type: none"> Verifique que haya 24 VAC presentes entre la terminal 1 (púrpura) y la terminal 3 (roja) en el módulo de control (CM). Verifique el voltaje entre la terminal 1 y la terminal 6 (azul). Si no hay voltaje presente, el módulo de control (CM) puede tener problemas y debe ser sustituido. Verifique el voltaje en los fusibles FU1. Sustituya los que sean necesarios. Verifique el voltaje de control en las terminales T1 Pump y T2 Pump en el panel de control. Si hay voltaje presente, la bomba de agua puede tener problemas y debe ser sustituida. Revise todas las terminales y apriételas si es necesario. |
| El hielo no se acumula en la parte inferior del evaporador | <ol style="list-style-type: none"> La TXV está sub-alimentada. El sistema no tiene suficiente refrigerante. Ubicación incorrecta del bulbo sensor de la TXV. | <ol style="list-style-type: none"> Ajuste la refrigeración que va a la máquina para hacer hielo en escamas. Controle que no haya burbujas en la mirilla. Si hay burbujas, cargue el sistema según sea necesario. Reubique el bulbo en la posición de las 4:30 como fue configurado originalmente en fábrica. |
| El hielo no se acumula en un lado o en la sección angular del evaporador. | <ol style="list-style-type: none"> Los cojinetes de rodadura están desgastados. La separación de la cuchilla de hielo es excesiva. | <ol style="list-style-type: none"> Retire el reductor de velocidad o el motor de engranaje y verifique que los cojinetes de rodadura no tengan juego. Sustitúyalos si están desgastados. Ajuste la separación de la cuchilla de hielo de acuerdo con la configuración adecuada. |
| Se acumula hielo en los canales de la fundición inferior | <ol style="list-style-type: none"> La temperatura ambiente es demasiado baja. | <ol style="list-style-type: none"> Si la temperatura ambiente está por debajo de 50°F, reubique la máquina para hacer hielo en escamas en un área más cálida. Comuníquese con Howe para obtener el kit de temperatura ambiente baja. |
| La cuchilla de hielo está congelada en el lugar | <ol style="list-style-type: none"> La configuración de sobrecarga del motor es demasiado alta. El hielo se congela con demasiado espesor o demasiada dureza. El motor de accionamiento se ha detenido. El acoplamiento flexible está roto. | <ol style="list-style-type: none"> Ajuste la configuración de sobrecarga del motor en el módulo de control (CM). Ajuste la refrigeración que va a la máquina para hacer hielo en escamas. Vea "El motor de accionamiento no arranca", arriba. Revise y sustituya el acoplamiento flexible si es necesario. |

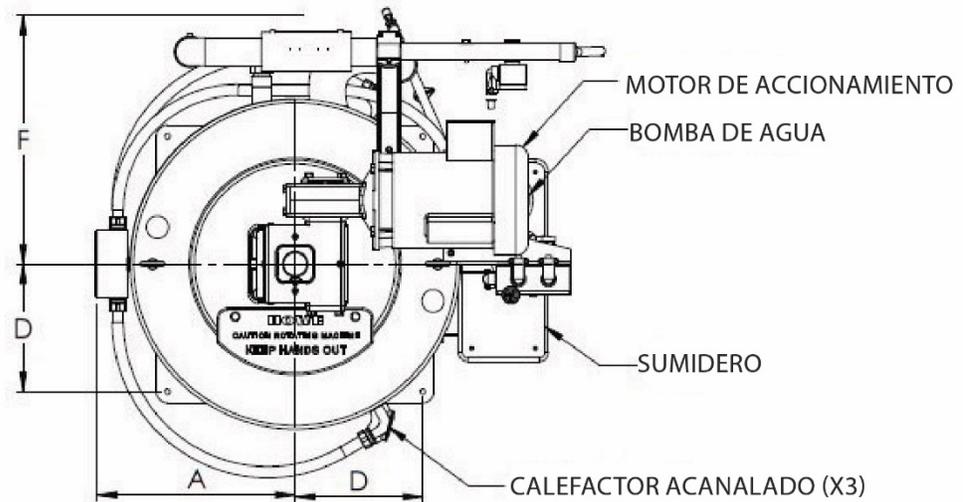
| Problema | Causa posible | Solución posible |
|--|--|--|
| La máquina para hacer hielo en escamas no cumple con la capacidad nominal. | Ejecute una verificación de capacidad antes de realizar ajustes (ver página 21). | |
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Temperatura incorrecta del evaporador. 2. La temperatura del agua de suministro está fuera del rango requerido. 3. La temperatura ambiente está fuera del rango obligatorio. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Ajuste la refrigeración que va a la máquina para hacer hielo en escamas. 2. Ajuste el suministro de agua a una temperatura entre 45°F y 90°F. En el caso de temperaturas por debajo del rango, comuníquese con Howe para obtener la válvula mezcladora para temperaturas bajas. 3. Ajuste la temperatura para que esté entre 50°F y 100°F. Si no puede ajustarla, reubique la máquina para hacer hielo en escamas a otro lugar. En el caso de temperaturas por debajo del rango, comuníquese con Howe para obtener el kit para temperaturas ambiente bajas. |
| El hielo forma un bloque en el contenedor de hielo | <ol style="list-style-type: none"> 1. El contenedor de distribución de agua está desbordando. 2. El agua de los caños laterales o el caño principal no está llegando a la superficie de congelamiento del evaporador. 3. El agua está “desbordando” los anillos de hielo formados en el evaporador. 4. El cubo contenedor de hielo no drena adecuadamente. 5. La rotación del hielo es baja y las existencias del cubo contenedor de hielo se han vuelto rancias y aglomeradas debido a un tiempo de almacenamiento prolongado. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Ajuste la válvula reguladora del agua para que el contenedor de distribución de agua se llene hasta la mitad. 2. Limpie todos los desechos u obstrucciones del caño. Asegúrese de que todos los caños estén perpendiculares a la superficie del evaporador y a una distancia razonable de ella. 3. Ajuste la refrigeración que va a la máquina para hacer hielo en escamas. 4. Verifique que todos los drenajes estén fluyendo libremente y estén inclinados hacia fuera del cubo contenedor de hielo. 5. Use o deseche el hielo cuando haya pasado un tiempo razonable desde su producción. Comuníquese con Howe para conocer el sistema de gestión de la producción de hielo con ahorro de energía. |

Apéndice

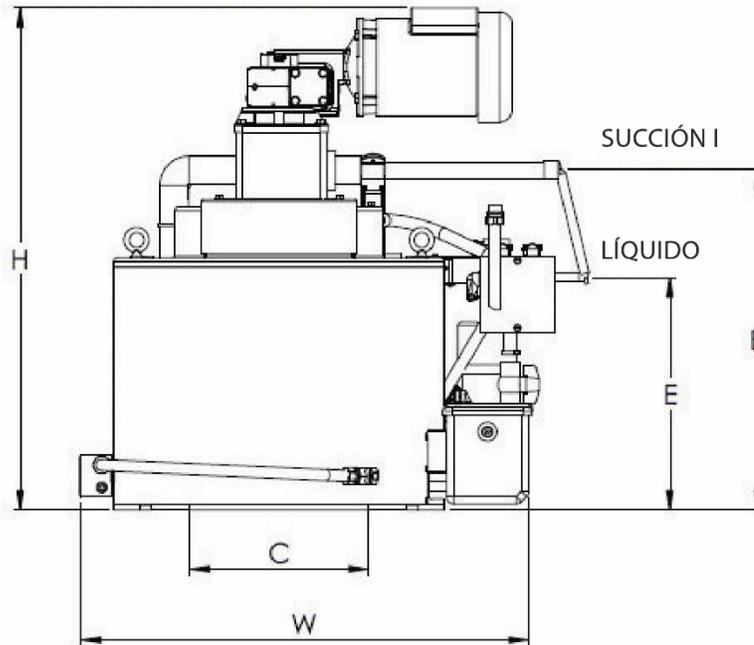
Diagrama de cableado: Alimentación 230/1/60 En el caso de máquinas para hacer hielo en escamas con unidades condensadoras suministradas por Howe o máquinas para hacer hielo en escamas de otros voltajes o que no tengan unidades condensadoras de Howe Corporation, tenga a la mano el número de serie y llame a la fábrica para pedir el diagrama de cableado correcto.



Especificaciones: 2000-RL con calefactor



AÑADIR MÍN. PARA SERVICIO



| | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------------|--------|----|----------------------|---------------|--------------------|----------------------------|----|---------------------|---------|------|---------|
| Modelo | DIMENSIONES | | | | | | | | TAMAÑOS DE CONEXIÓN | | | 2000-RL |
| | A | B | C | D | E | F | H | W | SUCCIÓN | LÍQUIDO | AGUA | |
| PULGADAS | | | | | | | | | OD (PULGADAS) | | | |
| 2000-RL | 13-1/4 | 22-3/4 | 15 | 8-1/2 | 15-1/2 | 16-1/2 | 33-1/2 | 30 | 1-1/8 | 1/2 | 3/8 | |
| HOWE CORPORATION CHICAGO, ILLINOIS | | | | DIBUJADO POR: AWM | REVISADO POR: | FECHA: 10/10/14 | TÍTULO: 2000-RL W/ HTRS | | | | | |

Consulte nuestro sitio de internet para ver
una lista de refacciones.

www.howecorp.com