

Instalación, Operación y Mantenimiento Evaporador A+P Penthouse Aislado

ENG00020677 Rev 0

CONTENIDO

1. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD	2
2. INSTALACIÓN	5
3. TUBERÍAS	9
4. ELECTRICO	13
5. FUNCIONAMIENTO GENERAL	15
6. SITUACIONES DE EMERGENCIA	23
7. MANTENIMIENTO	23
8. LIMPIEZA DEL SERPENTIN	26
9. RESOLUCION DE POBLEMAS	28

1. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Para evitar lesiones personales graves, muerte accidental o daños importantes a la propiedad, lea y siga todas las instrucciones de seguridad en el manual y en el equipo antes de intentar instalar o instalar un Evaporador Penthouse Colmac A + P. Estas instrucciones de instalación no están destinadas a reemplazar el conocimiento y la experiencia de un contratista de instalación con licencia. Se proporciona más bien para familiarizar al personal de instalación con el producto A + P. Mantenga todas las etiquetas de seguridad en buen estado. Si es necesario, reemplace las etiquetas con los números de pieza provistos.



Este es el símbolo de alerta de seguridad. Se utiliza para advertirle de posibles riesgos de lesiones. A fin de evitar posibles lesiones o la muerte, obedezca todos los mensajes de seguridad que estén precedidos por este símbolo.



DANGER (peligro) indica una situación peligrosa que, de no evitarse, ocasionará la muerte o lesiones graves



WARNING (advertencia) indica una situación peligrosa que, de no evitarse, podría ocasionar la muerte o lesiones graves.



CAUTION (precaución) indica una situación peligrosa que, de no evitarse, podría ocasionar lesiones entre leves y moderadas.



NOTICE (aviso) indica las instrucciones que se refieren al funcionamiento seguro del equipo. Si no se respetan las presentes instrucciones, se podría dañar el equipo.

PELIGRO		DANGER
<p>Tensión Peligroso La unidad puede tener más de un suministro de energía eléctrica. Desconecte la energía y bloquee antes de realizar reparaciones o dar mantenimiento.</p>		<p>Hazardous Voltage Unit may have more than one electrical power supply. De-energize and lockout prior to servicing.</p>
CCM P/N: PUR00021204		

PUR00021204

ADVERTENCIA		WARNING
<p>Para mantener la protección contra sobre corriente, cortocircuitos y fallos a tierra, se deben respetar las instrucciones del fabricante relativas a la selección de la protección contra sobrecarga y cortocircuitos a fin de reducir el riesgo de incendios o descargas eléctricas.</p>		<p>To maintain over current, short circuit, and ground fault protection, the manufacturer's instructions for selection of over load and short circuit protection must be followed to reduce the risk of fire or electric shock.</p>
CCM P/N: PUR00021206		

PUR00021206

⚠ ADVERTENCIA		⚠ WARNING
<p>Si se produce una interrupción por sobrecarga o corriente de falla, se deben controlar los circuitos para determinar la causa de la interrupción. Si existe una condición de falla, se deben examinar los componentes conductores de corriente y se los debe reemplazar si están dañados, y se deben reemplazar los detectores de corriente incorporados para reducir el riesgo de incendios o descargas eléctricas.</p>		<p>If an overload or a fault current interruption occurs, circuits must be checked to determine the cause of the interruption. If a fault condition exists, the current carrying components should be examined and replaced if damaged, and the integral current sensors must be replaced to reduce the risk of fire or electric shock.</p>
CCM P/N: PUR00021207		

PUR00021207

⚠ PELIGRO		⚠ DANGER
<p>Maquinaria Giratoria El equipo puede arrancar y parar sin previo aviso. No opere la unidad sin las protecciones. Bloquee antes de realizar reparaciones o dar mantenimiento.</p>		<p>Rotating Machinery Equipment may start and stop without warning. Do not operate with guards removed. Lockout prior to servicing.</p>
CCM P/N: PUR00021205		

PUR00021205

⚠ PELIGRO		⚠ DANGER
<p>Gas/Líquido a Presión Contiene gas/líquido a presión. Se debe evacuar el sistema de conformidad con los reglamentos y las normas de seguridad vigentes antes de realizar reparaciones o dar mantenimiento. Sólo personal calificado debe realizar reparaciones o dar mantenimiento a la unidad.</p>		<p>Pressurized Gas/Liquid Contains pressurized gas/liquid. Evacuate system in accordance with applicable regulations and safety standards prior to servicing. Only qualified personnel should service unit.</p>
CCM P/N: PUR00021210		

PUR00021210

⚠ ADVERTENCIA		⚠ WARNING
<p>Se Requiere Válvula de Seguridad Este componente se debe instalar en un sistema protegido con una válvula de seguridad adecuada. De lo contrario, se pueden producir lesiones o la muerte.</p>		<p>Safety Relief Valve Required This component is intended to be installed in a system protected with an appropriate safety relief valve. Failure to do so may result in personal injury or death.</p>
CCM P/N: PUR00021209		

PUR00021209

⚠ ADVERTENCIA		⚠ WARNING
<p>Superficies Calientes El contacto puede ocasionar quemaduras. No tocar.</p>		<p>Hot Surfaces Contact may cause burn. Do not touch.</p>
CCM P/N: PUR00021208		

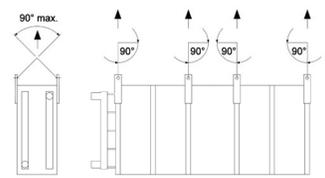
PUR00021208

AVISO		NOTICE
Rotación del Ventilador 		Fan Rotation 
CCM P/N: PUR00021215		

PUR00021215

AVISO		NOTICE
Rotación del Ventilador 		Fan Rotation 
CCM P/N: PUR00021220		

PUR00021220

AVISO		NOTICE
Use una barra de extensión cuando jale para elevar.		Use spreader bars when rigging for lifting.
		
CCM P/N: PUR00021216		

PUR00021216

AVISO		NOTICE
El serpentín ha sido cargado en fábrica con aire seco en _____ psig a _____ °F. Verifique con un manómetro para asegurarse de que la presión está dentro de 10 psi de la carga de fábrica. Si la presión medida es de 10 psi o más por debajo de la carga de la fábrica, contacte a Colmac Coil al número +1 (509) 684-2595.		Coil has been factory charged with _____ psig dry air at _____ °F. Check with gauge to ensure pressure is within 10 psi of factory charge. If measured pressure is 10 psi or more below factory charge, contact Colmac Coil at (509) 684-2595.
CCM P/N: PUR00021227		

PUR00021227

AVISO		NOTICE
Este es un Acoplamiento Bimetálico Colmac que ha sido instalado y probado en fábrica. No son necesarias uniones dieléctricas adicionales. No suelde dentro de las 10cm del acoplamiento. Por favor, llame a Colmac Coil Mfg. al número +1 (509) 684-2595 para cualquier consulta.		This is a Colmac Bimetallic Coupler which has been factory installed and tested. No additional dielectric unions are necessary. Do not weld within 4 inches of Coupler. Please call Colmac Coil Manufacturing at (509) 684-2595 with any questions.
CCM P/N: PUR00021228		

PUR00021228

1.1. Advertencia de Refrigerante

- 1.1.1. Los Evaporadores A+P tipo Penthouse Aislados de Colmac instalados en sistemas mecánicos pueden contener refrigerantes tales como amoníaco, R-22, R-507, etc. Por esta razón, los evaporadores A+P deben ser instalados, operados y atendidos solo por técnicos calificados en sistemas de refrigeración.
- 1.1.2. Manejo inadecuado o descarga incontrolada de refrigerantes podría ser peligrosa para el personal y puede resultar en asfixia, congelación o quemaduras.
- 1.1.3. Refrigerante líquido que está aislado en un sistema mecánico sin un adecuado medio de alivio de presión puede romper las tuberías o equipo si está expuesto al calor.
- 1.1.4. Vapor de refrigerante caliente, cuando es inyectado a un evaporador que contiene refrigerante frío, rápidamente se condensará. Esta condensación rápida puede acelerar LIQUID SLUGS a niveles altamente peligrosos que pueden romper tuberías, válvulas y otros componentes.
- 1.1.5. Por favor consulte varios manuales de organizaciones como IIR, ASHRAE, y RETA para más información acerca de la operación segura del equipo de refrigeración.

2. INSTALACIÓN

2.1. Inspección

- 2.1.1. Daño o faltantes – Al recibir el equipo, inspeccione si hay daños o faltantes. Cualquier daño o faltante encontrado durante la inspección inicial deberá ser notificado al momento de entrega. Esta acción sirve para informar al transportista que usted intenta hacer una reclamación. Cualquier equipo dañado es responsabilidad del transportista y no deberá ser regresado a Colmac Coil sin previa notificación. Si algún daño o faltante es descubierto después de descargar la unidad, llame al transportista para una inspección de vicios ocultos. El inspector necesitará documentación relacionada, recibo de entrega y cualquier información que indique su responsabilidad por el daño. Colmac Coil con gusto le asistirá de cualquier modo, sin embargo, todo el reclamo de daños tiene que ser archivado a través de la compañía transportista.
- 2.1.2. Mientras que Colmac con gusto proveerá información para asistirlo con este proceso, la responsabilidad de dar seguimiento a esta reclamación será el comprador o el consignatario del comprador.
- 2.1.3. Equipo Especificado – Revise la placa del equipo para:
 - 1) Especificaciones eléctricas para asegurar la compatibilidad con el suministro de energía.
 - 2) Nomenclatura del modelo y otra información que lo relacione con la orden original.
- 2.1.4. Cada Evaporador tipo penthouse aislado A+P de Colmac es embarcado con una carga de aire a baja presión. Los evaporadores son suministrados con un manómetro indicando la presión al momento de embarque. Al recibir el evaporador, compare la presión registrada. Si la presión es 10psig o menor que la registrada

contacte a Colmac Coil al teléfono (509)-684-2595. Se recomienda que esta carga se mantenga hasta momentos antes de conectar la unidad a la tubería del sistema.

2.2. Maniobras y Almacenamiento

2.2.1. Alzado y manejo seguro son responsabilidad del contratista instalador.

2.2.2. Los Evaporadores Penthouse Aislados A+P de Colmac están diseñados para ser cargados por medio de una grúa aérea con barras separadoras conectadas a las orejas de elevación. Tenga precaución cuando los levante para prevenir daño a los paneles aislados, membrana del techo y componentes expuestos. La unidad nunca debería ser jalada o empujada ya que esto podría dañar la estructura y la integridad de la unidad.

2.2.3. Los Evaporadores A+P de Colmac utilizan terminales de elevación atornillados para facilitar la extracción de estos una vez que la unidad sea colocada en su lugar. Después de removerlos, estos deben ser conservados y guardados para facilitar una reubicación futura de la unidad A+P.

2.2.4. Los puntos de izado de los Evaporadores Penthouse Aislados A+P son mostrados en el diagrama de izado incluido con cada envío. Cada unidad estará equipada con 4, 6 u 8 orejas de elevación según las dimensiones y peso de la unidad.

2.2.5. Todas las orejas de elevación provistas se utilizarán al levantar la unidad del camión mientras se mueve a la ubicación donde se instalará.

2.2.6. Se deben usar barras separadoras cuando se instale la unidad Penthouse para evitar que los componentes de elevación entren en contacto con cualquier parte de la carcasa del Penthouse o los componentes montados externamente. Si no usa las barras separadoras puede dañar la carcasa del Penthouse.

2.2.7. Cuando use las barras separadoras para levantar el Evaporador A+P de Colmac, asegúrese que el ángulo de elevación lateral no supere los 10 grados de la vertical. Vea la Figura 1. a continuación.

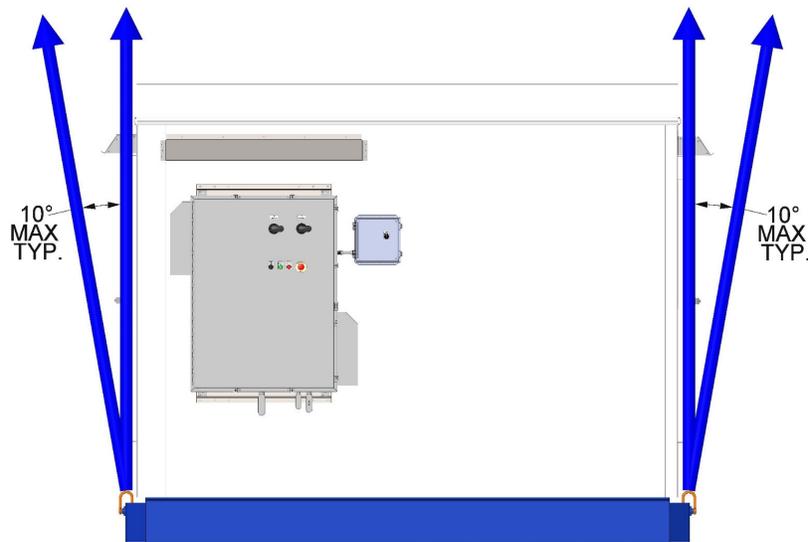


Figura 1.

2.2.8. El Sistema de izado triangulado se puede utilizar en pares de orejas de elevación del mismo lado de la unidad, pero deben limitarse a un máximo de 30 grados desde la vertical. Ver Figura 2. a continuación.

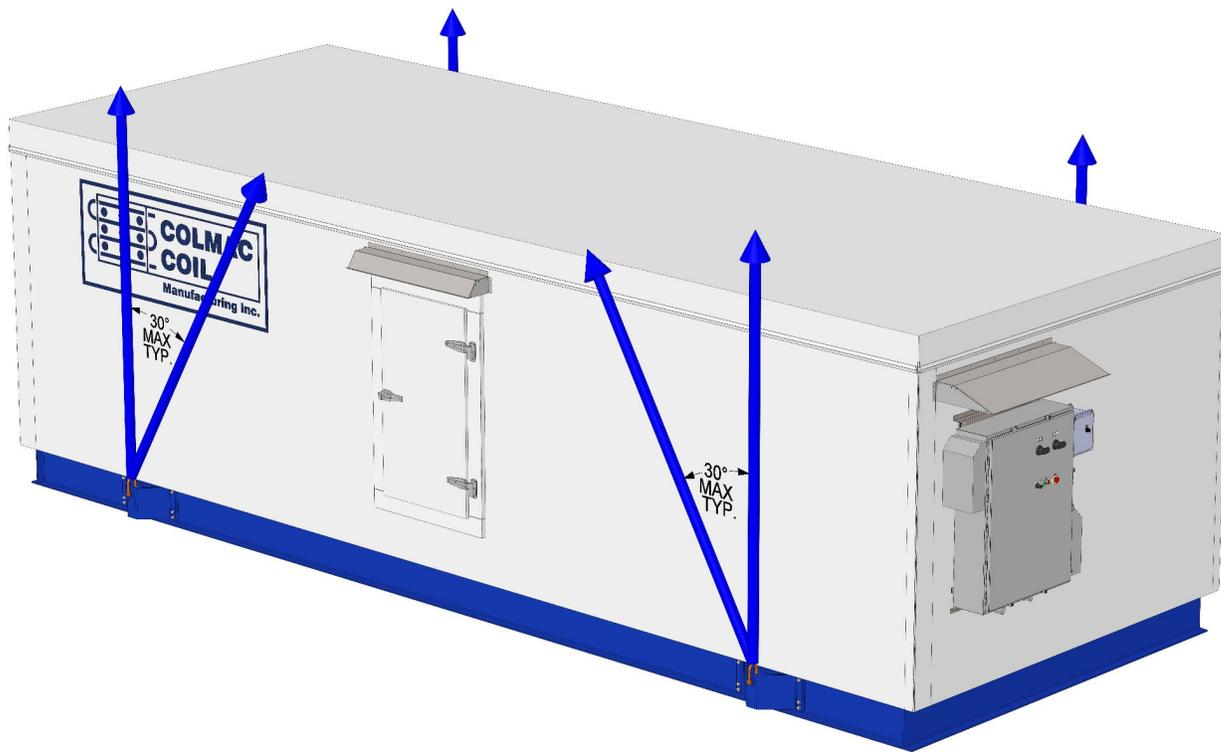


Figura 2.

2.2.9. Los Evaporadores A+P de Colmac pueden utilizar arneses mecánicos para soportar las conexiones de refrigerante del serpentín durante el transporte. Los arneses para el transporte pueden ser removidos después de que la unidad ha sido puesta en sitio. Vea la Figura 3.a continuación.



Figura 3. Arneses de embarque removidos

- 2.2.10. Guarde la unidad en una área limpia y seca protegida de ambientes en condiciones adversas y lejos del tráfico y congestión que pudieran causar daños.
- 2.2.11. Unidades almacenadas por largos periodos de tiempo deberán tener la flecha del motor girando varias revoluciones para evitar que los cojinetes del motor se dañen.

2.3. Ubicación

- 2.3.1. Las líneas de drenado de condensados deberán estar inclinadas lejos de las conexiones de la unidad. Minimice la longitud de las líneas de drenado.
- 2.3.2. Se proporcionan puertas hombre aisladas a ambos lados de la unidad que permiten el acceso a ambos lados del serpentín de enfriamiento. La accesibilidad de las puertas debe revisarse antes de la instalación final.
- 2.3.3. Los paneles eléctricos de control y conexiones de tuberías están ubicados al final del gabinete del Penthouse y requerirá suficiente espacio para la instalación y acceso a mantenimiento.
- 2.3.4. Si la unidad está ubicada cerca del extremo del techo, consulte sus normas locales y requerimientos OSHA, los cuales le indicarán barandales u otros instrumentos de seguridad en el edificio para facilitar el acceso seguro al Penthouse.

2.4. Montaje

- 2.4.1. Las unidades Penthouse están diseñadas para ser instaladas en el techo de un edificio y asentarse en la estructura del edificio para soportar todo el peso en operación de las unidades. Se debe tener cuidado para asegurar que la estructura del techo del edificio es lo suficientemente fuerte para soportar el peso en operación de las unidades.
- 2.4.2. Las unidades tienen que estar montadas con el nivel para que el serpentín pueda drenar los condensados. Las unidades tienen que estar soportadas alrededor de todo el perímetro de la base y asegurarlas adecuadamente y aseguradas adecuadamente soldando la base a la estructura del edificio.
- 2.4.3. **PRECAUCIÓN:** Tenga extremo cuidado cuando suelde la base para prevenir daños a los paneles de aislamiento. Una vez que esté complete, limpie el área soldada y repinte para prevenir la corrosión y deterioración de la base.
- 2.4.4. Se incluyen abrazaderas cruzadas en el marco de la base para proporcionar resistencia adicional. Estas abrazaderas no requieren soporte o conexión a la estructura del edificio.

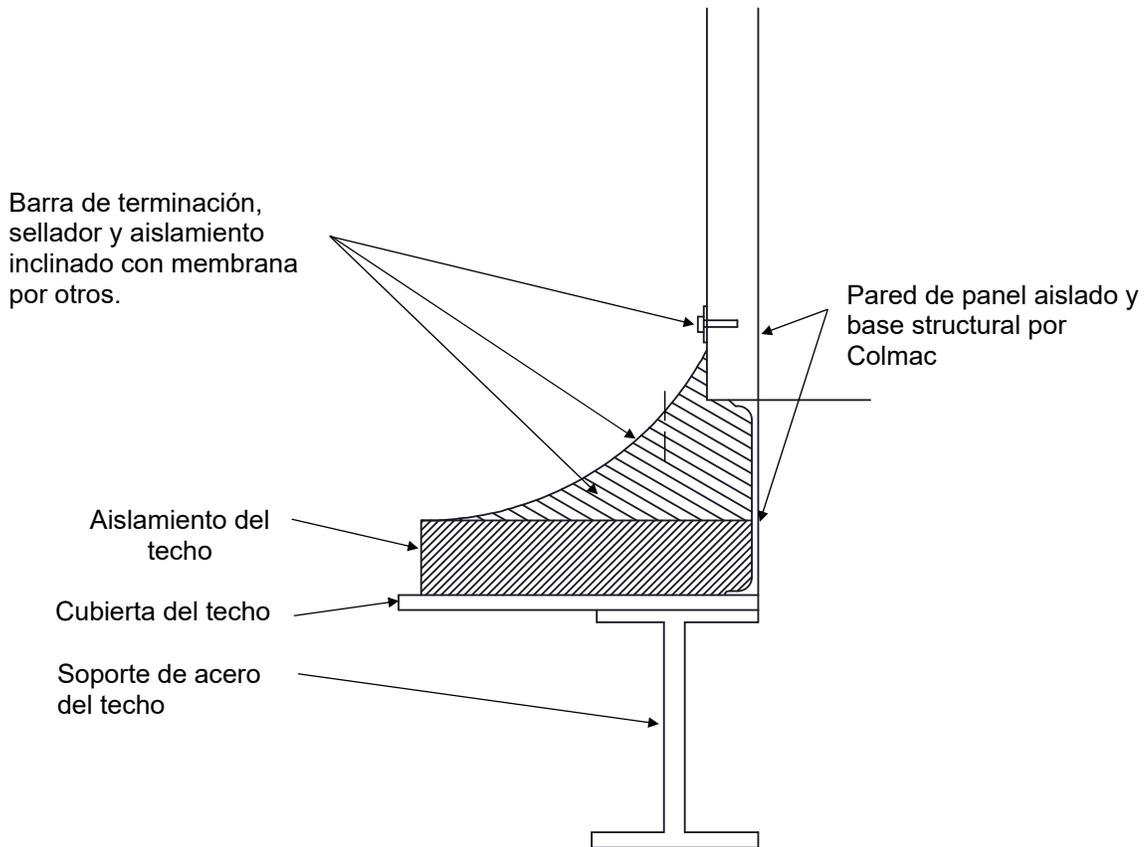


Figura 3

2.4.5. El Sistema de aislamiento del techo de la instalación tiene que instalarse hasta la base estructural del Penthouse, alrededor de todo el perímetro. Debe instalarse el aislamiento entre el techo de la instalación y los paneles de pared aislados del Penthouse para mantener la continuidad de la barrera de vapor y el sistema de aislamiento.

2.4.6. Cuando se especifique, ductos de extensión opcionales y persianas de descarga deberán ser soportados independientemente de la estructura de acero. Las bridas del ducto del ventilador proveen una conexión para ductos de extensión, pero no son diseñados para soportar el peso de estos.

3. TUBERÍAS

3.1. Tuberías del refrigerante

3.1.1. Para aplicaciones de amoníaco, todos los componentes de refrigeración y tuberías tienen que ser instalados por personal calificado de acuerdo con el IAR Ammonia Refrigeration Piping Handbook y otros códigos locales y nacionales que apliquen. Las prácticas para tuberías de amoníaco también son descritas en el capítulo "System Practices for Ammonia Refrigerant" del ASHRAE Refrigeration Handbook.

3.1.2. Para aplicaciones de freón, todos los componentes de refrigeración y tuberías tienen que ser instalados por personal calificado de acuerdo con el capítulo "System Practices for Halocarbon Refrigerants" del ASHRAE Refrigeration Handbook y otros códigos locales y nacionales que apliquen.

- 3.1.3. Las tuberías serán diseñadas y soportadas independientemente del evaporador para minimizar la transmisión de vibración, para permitir la expansión y contracción y no imponer ninguna carga en las conexiones del evaporador.
- 3.1.4. No aplique ninguna carga o peso innecesario a la tubería.
- 3.1.5. El tamaño de las tuberías será establecido de acuerdo con las buenas prácticas de diseño de ingeniería, tomando en cuenta todas las facetas aplicables del sistema: el tamaño de las conexiones suministrado por Colmac no debería ser usado para determinar el sistema de tuberías del sistema.
- 3.1.6. La carga de aire en el serpentín deberá permanecer intacta el mayor tiempo posible. Cuando esté listo para conectar la tubería de refrigerante, ventile la carga de aire lentamente a la atmósfera y entonces remueva las tapas temporales de las conexiones. Note que las tapas temporales no están pensadas para servicio de refrigeración y tienen que ser removidas antes de ubicar el evaporador en servicio.
- 3.1.7. Las conexiones estándar del serpentín para unidades con tubos de aluminio utilizan coples bimetalicos con tapas de acero al carbón las cuales se pueden soldar directamente al sistema después de remover la tapa que viene de fábrica. Remueva la tapa y deje al menos 4 pulgadas del cople bimetalico. No suelde dentro de las 4 pulgadas de espacio del cople bimetalico.

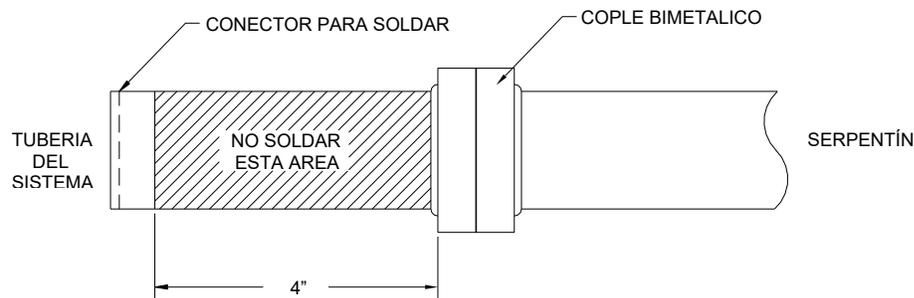


Figura 4: Cople Bimetalico

- 3.1.8. Las conexiones de acero al carbón serán tubería cedula 80 para conexiones menor o igual a 1 ½" de diámetro o cedula 40 para conexiones de 2" de diámetro o mayores.
- 3.1.9. Conexiones estándar para sistemas de freón serán de cobre "dulce".
- 3.1.10. Antes de cargar el Sistema con refrigerante, todo el Sistema debe de ser probado a presión para asegurar que no haya fugas y que se evacue la humedad.
- 3.2. Válvulas de Expansión para Evaporadores de Expansión Directa (DX)
- 3.2.1. Siga las instrucciones del fabricante de válvulas de expansión cuidadosamente cuando instale las válvulas y sensores relacionados.
- 3.2.2. **PRECAUCIÓN:** Se recomienda que una trampa de succión o acumulador de succión sea instalado en el sistema de expansión directa para la protección del compresor.

3.3. Tuberías de Deshielo por Gas Caliente

- 3.3.1. Con este método de deshielo, una parte del gas de descarga del compresor es enviado al evaporador en vez del condensador. Durante el deshielo por gas caliente, la temperatura del serpentín deberá ser lo suficientemente alta para derretir la escarcha y el hielo en el serpentín, pero lo suficientemente baja para que el calor y la pérdida de vapor sea minimizada en el espacio refrigerado.
- 3.3.2. Solo 1/3 de los evaporadores en un Sistema deberá ser deshielado a la vez. Ejemplo: si el total de capacidad de evaporación es 100TR (352KW), entonces los evaporadores con no más de 33TR (116KW) de capacidad deberán ser deshielados a la vez. Consulte a la fábrica si su Sistema no permite esto.
- 3.3.3. Los métodos sugeridos de tuberías pueden ser encontrados en el boletín técnico de Colmac ENG000019934, así como en www.colmaccoil.com.
- 3.3.4. Para evaporadores con capacidad de 15TR y más, una válvula de arranque suave es recomendada. El arranque suave utiliza un solenoide secundario pequeño capaz de dejar pasar una reducida cantidad de gas caliente al inicio del deshielo, mientras que la válvula principal permanece cerrada. Una vez que el Sistema tiene una presión predestinada (~40 psig), la válvula principal de gas caliente se abre, permitiendo al sistema llegar a su presión de operación normal. El Sistema de arranque suave facilita al evaporador el ciclo de deshielo, limitando los problemas no deseados, como el ruido de la válvula, vibración de la tubería y sobre todo, golpes de líquido. Este método de control es muy útil en sistemas grandes.
- 3.3.5. Toda la tubería de gas caliente ubicada en espacios fríos deberá ser aislada, así como todas las tuberías de gas caliente en el exterior o climas fríos.
- 3.3.6. La cantidad de gas caliente suministrada dependerá de la presión de alimentación del gas y de la capacidad del evaporador.
- 3.3.7. Amoniaco – El gas caliente es normalmente alimentado a los evaporadores por uno o dos métodos:
- 1) Instale un regulador de presión en el cuarto del compresor a la salida del gas caliente. Programe el regulador a aproximadamente 100 psig (689.5 kPa), entonces dimensione la tubería para alcanzar 75 a 85 psig (517 a 586 KPa) de presión en los evaporadores como corresponde.
 - 2) En las líneas que conducen a cada evaporador desde la línea principal de gas caliente, instale un regulador de presión programado a 75 a 85 psig (517 a 586 KPa), entonces dimensione las líneas como corresponde.
- 3.3.8. Freón – Las tuberías de gas caliente son normalmente dimensionadas para alojar el doble del flujo másico de refrigerante del evaporador. La caída de presión no es tan crítica en el ciclo de deshielo en freón, entonces la velocidad del refrigerante puede ser usada como criterio para diseño de las tuberías. Se sugiere que las líneas de gas caliente sean dimensionadas para velocidades entre 1000 a 2000 ft/min (5 a 10.2 m/s).

3.4. Tubería de Drenado del Deshielo

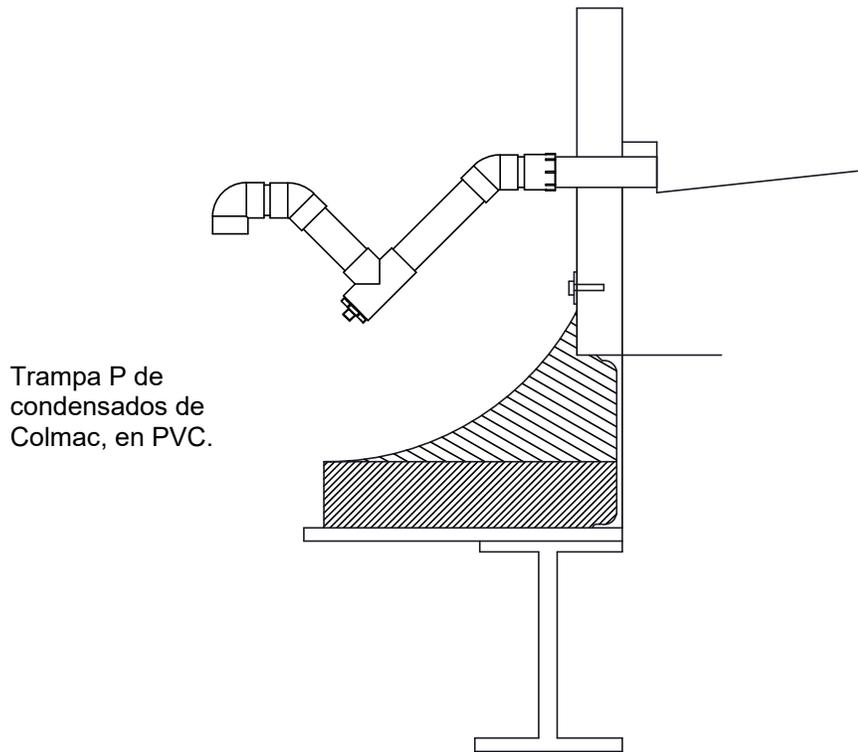


Figura 5

- 3.4.1. Las conexiones de drenaje de la bandeja del evaporador deberán tener conexión individual. Una conexión individual previene el aire caliente de ser regresado a través de la tubería de drenaje de las unidades sin deshielo. El tamaño de la línea de drenaje deberá ser por lo menos equivalente al tamaño de la conexión de drenaje del evaporador.
- 3.4.2. Dentro del espacio refrigerado, la tubería deberá ser inclinada por lo menos 1/2 in/ft (4 cm/m) y ser tan corta como sea posible. Deberá tener calefacción y aislada en toda su extensión. Las trampas deberán ser ubicadas en un área fuera del espacio refrigerado. Cualquier trampa o longitud extensa de tubería ubicada por fuera. Cualquier calefactor deberá ser conectado para su operación continua. La práctica estándar de la industria es para 20 Watts / pie lineal de tubería @ 0°F (-17.8°C) y 30 Watts / pie lineal de tubería @ -20°F (-28.9°C).
- 3.4.3. La trampa requiere columna estática para sobrepasar la Resistencia al flujo. Por esta razón, deberá ser ubicada por lo menos 4" debajo de la salida de la conexión de drenaje. La trampa no deberá estar caliente si está ubicada en un espacio donde la temperatura está por encima de la congelación. Esto evita la posibilidad de hervir la trampa seca. La tubería deberá incluir una derivación para facilitar la limpieza.
- 3.4.4. Toda la tubería deberá ser adecuadamente soportada independientemente de la unidad para que ninguna carga sea impuesta en la conexión de la bandeja. En algunos casos, se deberá tomar en consideración usar una unión en/cerca de la conexión de la bandeja para poder desconectar la línea de drenado para dar mantenimiento.

- 3.4.5. **PRECAUCIÓN:** No aplique torque a la conexión de la bandeja; use dos llaves para asegurar la unión de la tubería.
- 3.4.6. **PRECAUCIÓN:** No reduzca el diámetro de la conexión de la bandeja.
- 3.4.7. La bandeja y sus líneas deberán ser inspeccionadas rutinariamente para evidencia de formación de hielo. Mantenimiento periódico manual de bandejas con formación de hielo será requerido si han existido condiciones de formación de hielo. Vea la carta de Problemas y Soluciones para más información relacionada a los diagnósticos de hielo en bandejas y líneas de drenaje.
- 3.4.8. El serpentín tiene que ser instalado en un nivel de posición para que la bandeja pueda drenar completamente.
- 3.4.9. Servicio eléctrico para calefactores en las trampas de la bandeja, con protección GFCI está incluido en el panel eléctrico.
- 3.4.10. Trampas P para condensados de PVC o acero galvanizado ensambladas y suministradas de fábrica están disponibles por CCM. Consulte el documento de Colmac ENG00020489.

3.5. Tamaño de las Conexiones

- 3.5.1. Refrigerante, suministro de deshielo y conexiones de condensados son predeterminados por la fábrica y el cliente. El tamaño de las conexiones es automáticamente seleccionado durante el uso de nuestro software de selección propietario. Mas información sobre dimensionamiento de conexiones se puede encontrar en ASHRAE Refrigeration Handbook.

4. ELECTRICO

4.1. General

- 4.1.1. Todo el cableado debe realizarlo personal calificado, en cumplimiento de las normas y los códigos nacionales y locales. Asegure que la alimentación de energía eléctrica ha sido desconectada y colocado candados de seguridad antes de iniciar actividades.
- 4.1.2. Los paneles eléctricos son cableados y probados y cumplen con el código UL 508. Existen bajo pedidos adicionales en la orden de compra opciones de paneles industriales.
- 4.1.3. En el caso de que los controles eléctricos sean suministrados por el usuario, seleccione la protección del circuito de alimentación, la protección del circuito derivado, los contactores del motor, los relés de sobrecarga y los calibres de los cables de acuerdo con los códigos locales y nacionales aplicables. Los motores de potencia nominal utilizados en los enfriadores de aire A + P no incluyen protección contra sobrecarga térmica.
- 4.1.4. Consulte la placa de identificación de la unidad y los diagramas de cableado certificados específicos para obtener información detallada de la unidad Penthouse. En la placa de identificación se incluyen las características de potencia eléctrica requeridas y el número de serie, con el cual se pueden establecer referencias cruzadas con las copias certificadas.

- 4.1.5. Las unidades equipadas con componentes eléctricos especiales recibirán diagramas de cableado específicos del proyecto e instrucciones operativas especiales.
- 4.1.6. Las conexiones de cableado de campo se realizan en una caja eléctrica común. El gabinete eléctrico y los componentes internos pueden diferir según el tipo de unidad y las especificaciones del cliente.
- 4.1.7. En las unidades suministradas con el interruptor Hand-Off-Auto, el modo Hand está diseñado para la operación local de los motores de los ventiladores en el penthouse. El modo automático permite que la instalación BMS (Building Management System) controle la operación del motor del ventilador en el penthouse.
- 4.1.8. Las unidades pueden diseñarse con un arranque de motor escalonado para reducir la corriente de arranque general y / o permitir la operación de un número reducido de ventiladores.
- 4.1.9. Cuando se ha especificado el arranque escalonado del motor, se debe tener cuidado de minimizar el retraso de tiempo entre el arranque escalonado de los ventiladores, de modo que no se produzca una rotación inversa en los ventiladores que tienen un arranque retrasado. Este retraso se programa en fábrica durante 1-2 segundos para operar en el modo "Manual". El cliente debe confirmar la configuración del retraso en el sitio y también duplicarla para el inicio escalonado iniciado desde el BMS. Intentar arrancar motores de ventilador que estén girando en reversa puede provocar la desconexión debido a la sobrecarga del motor.
- 4.1.10. Cuando se opera solo una parte de los motores de los ventiladores en una unidad de penthouse para la circulación de aire, los motores de los ventiladores de operación se deben desenergizar y dejar que se detengan por completo antes de reiniciar todos los motores de los ventiladores en el penthouse. Intentar arrancar motores de ventilador que estén girando en reversa puede provocar la desconexión debido a la sobrecarga del motor.
- 4.1.11. Las unidades Penthouse especificadas con candados/bloqueos de seguridad en la puerta hombre de acceso iniciarán un apagado de los motores de los ventiladores de la unidad cuando se abran las puertas de acceso durante la operación. El bloqueo/candado de la puerta hombre utiliza un interruptor magnético para proporcionar un funcionamiento permisivo para el circuito de control del motor del ventilador. El bloque de seguridad de la puerta debe probarse periódicamente para garantizar un funcionamiento correcto.
- 4.1.12. Las unidades Penthouse que operan a temperaturas de congelación estarán equipadas con puertas hombre que tienen calentadores perimetrales para evitar el congelamiento de la junta de la puerta al marco de la puerta de metal. Colmac proporciona un dispositivo de seguridad GFCI (Interruptor de circuito de falla a tierra) para cada calentador de puerta. Los dispositivos GFCI deben revisarse con frecuencia para asegurarse de que funcionan correctamente y que no se disparan, lo que puede provocar que la puerta se congele en la posición cerrada.
- 4.1.13. Las unidades Penthouse especificadas con sensores de detección de amoníaco tendrán el cableado asociado terminado en el panel de control principal. El cableado del detector de amoníaco deberá incorporarse al sistema de detección de amoníaco de la instalación. Los sensores de amoníaco se calibrarán y mantendrán de acuerdo con los requisitos de la norma ANSI / IAR-2.
- 4.1.14. Las unidades Penthouse especificadas con válvulas y controladores de control de refrigeración estarán equipadas con un panel de control independiente para el

controlador de las válvulas. El panel del controlador de las válvulas estará limitado a voltajes de menos de 50 voltios para facilitar la programación del controlador sin la necesidad de PPE. Las fuentes de alimentación para las válvulas y el controlador se ubicarán en el panel de control principal.

- 4.1.15. Las unidades Penthouse especificadas con VFD (variadores de frecuencia) serán cableadas y probadas de fábrica. Los contactores de derivación se suministrarán de manera estándar en esta configuración, para permitir el arranque a través de la línea de los motores del ventilador en caso de falla del VFD.
- 4.1.16. Las unidades Penthouse especificadas con el sensor de descongelación por demanda Colmac deben consultar el documento de ingeniería Colmac ENG00020301 para obtener instrucciones de instalación, operación y mantenimiento.

5. FUNCIONAMIENTO GENERAL

- 5.1. Antes del arranque – A continuación, se incluye un listado de verificación representativo de los artículos que deben controlarse antes del arranque. Su objetivo no es, ni se confeccionó para representar un listado de verificación exhaustivo para los múltiples y diversos sistemas de refrigeración industriales. Consulte a un experto calificado en el arranque del sistema para que lo ayude.
 - 5.1.1. Compruebe que la unidad se monte de manera segura usando todos los ganchos y que quede nivelada.
 - 5.1.2. Compruebe que el voltaje de la unidad coincida con el voltaje de suministro.
 - 5.1.3. Compruebe que el sistema esté correctamente conectado y cumpla con los lineamientos expuestos en el presente manual de instalación y funcionamiento, como así también con las normas locales y nacionales que puedan corresponder.
 - 5.1.4. Controle el par de ajuste de todas las conexiones eléctricas.
 - 5.1.5. Confirme que el voltaje de suministro esté dentro del 10% del diseño y el desequilibrio entre fases esté dentro del 2%.
 - 5.1.6. Compruebe que estén ajustados todos los tornillos de fijación de los ventiladores.
 - 5.1.7. Controle la dirección y el amperaje de los ventiladores.
 - 5.1.8. Compruebe que toda la tubería esté completamente hecha y cumpla con los lineamientos establecidos en el presente manual de instalación y funcionamiento, como así también con las buenas prácticas estándar.
 - 5.1.9. Compruebe que las válvulas de servicio del suministro de gas caliente y la succión de suministro de líquido (según corresponda) estén abiertas.
 - 5.1.10. Controle el drenaje de la bandeja de drenaje y la tubería de drenaje vertiendo agua en dicha bandeja.
 - 5.1.11. Controle la distribución del agua de descongelamiento, consulte “Regulación del Caudal de Agua”. (Unidades de descongelamiento por agua únicamente)

5.2. Después del arranque

- 5.2.1. Verifique la rotación de todos los ventiladores para comprobar que el aire se mueva en el sentido correcto.
 - 5.2.2. Confirme que el termostato y/o el sistema de control del ambiente funcionen adecuadamente.
 - 5.2.3. Mire y escuche para detectar si hay vibraciones excesivas, golpeteo grave de las válvulas, golpe de ariete o movimiento de las tuberías, y corrija según sea necesario.
 - 5.2.4. Cuando se arranca un sistema por primera vez, se encuentran generalmente cargas pesadas de humedad. Esto genera una acumulación rápida de escarcha en la unidad. Durante el ciclo de enfriamiento inicial, sugerimos controlar la acumulación de escarcha y descongelar la unidad manualmente según sea necesario.
 - 5.2.5. Los evaporadores que tienen orificios de suministro de líquido para la alimentación de refrigerante desde arriba, deben tener refrigerante líquido suministrado a la entrada del serpentín a una presión 5 psig (35 kPa) por encima de la presión de succión saturada y a una temperatura que no supere los 30° F (16.7° C) por encima de la temperatura de succión saturada. Consulte en la fábrica si las condiciones superan estas recomendaciones.
- 5.3. Ajustes de Campo - Realice las siguientes funciones al poner en servicio los evaporadores Penthouse A+P tomando como base el sistema de suministro de refrigerante y la técnica de descongelamiento que se utilizan en la unidad en particular. El objetivo de estas instrucciones no es presentar un listado exhaustivo de las tareas necesarias para poner en servicio con éxito todos los evaporadores Penthouse A+ P, ni se las confeccionó para que lo fueran. Consulte a un experto calificado en el arranque del sistema para que lo ayude.

5.3.1. Sistema Recirculado & Recibidor a Presión Controlada:

- 1) Abra las válvulas de expansión manuales (hand expansion valves, HEV) lentamente y observe la formación de escarcha/condensación en todas las curvas de retorno, en la parte superior e inferior por igual.
- 2) Se puede lograr el ajuste adecuado observando la escarcha o la condensación en todas las curvas de retorno y abriendo la HEV hasta que todas las curvas de retorno se mojen o escarchen uniformemente.
- 3) Como alternativa, si el regulador de descarga del descongelamiento se conecta a la línea de líquido y cuenta con un manómetro, ajuste la HEV para lograr un aumento de presión de 5 psi cuando se activa la válvula de solenoide del líquido.

5.3.2. Sistema Inundado:

- 1) Verifique que el nivel de líquido esté en el nivel del diseño en la trampa de líquido.
- 2) Abra y ajuste la HEV del suministro de líquido para mantener la válvula solenoide energizada aproximadamente un 70% del tiempo al diferencial de temperatura (temperature difference, TD) del diseño.

5.3.3. Sistema Expansion Directa:

- 1) Luego de alcanzar la temperatura ambiente, controle el sobrecalentamiento y ajuste la válvula de expansión termostática.
- 2) Si el serpentín no recibe el suministro necesario, lo cual hace que el sobrecalentamiento sea excesivo a la temperatura ambiente deseada, reduzca el ajuste de sobrecalentamiento de la válvula, para lo cual debe girar el vástago de ajuste en el sentido contrario a las agujas del reloj.
- 3) Si el sobrecalentamiento no es suficiente, incremente el ajuste girando el vástago de ajuste en el sentido de las agujas del reloj.
- 4) Después de esperar aproximadamente 30 minutos, vuelva a controlar el sobrecalentamiento y reajuste la válvula de expansión termostática.
- 5) Repita hasta que el funcionamiento de la unidad sea estable.
- 6) Tenga en cuenta que 10° F es el sobrecalentamiento mínimo requerido para una carrera completa de una TXV convencional y que para un sobrecalentamiento de 10° F se requiere una división de 11 o 12° F entre la temperatura del aire de retorno del ambiente y la temperatura de evaporación.

5.3.4. Descongelamiento Manual por medio de Gas Caliente

- 1) Deje que la unidad acumule escarcha, luego inicie el ciclo de descongelamiento.
- 2) Supervise la temperatura del aire de salida. Debe presentar un incremento si el tiempo de " Pump Out" es suficiente.
- 3) Supervise el flujo de condensación. Debe disminuir a un goteo antes de la terminación del gas caliente.
- 4) Revise la parte inferior del serpentín para detectar hielo o escarcha residuales.
- 5) No permita tiempos prolongados de gas caliente que hagan que el serpentín despidan vapor.
- 6) Si se requieren más de 15 minutos de gas caliente, puede haber problemas en el diseño del sistema.
- 7) Supervise el tiempo de evacuación. La presión del serpentín debe estar dentro de los 25 psig de la presión de succión hacia el final del ciclo de purga.
- 8) Supervise el retardo del ventilador. El agua libre del serpentín debe congelarse antes del arranque de los ventiladores.
- 9) Ajuste los diversos tiempos de funcionamiento según sea necesario

5.3.5. Descongelamiento por Gas Caliente con Sensor de espesor de hielo:

- 1) Ajuste el sensor de deshielo para que se active cuando el espesor de la escarcha alcance una dimensión de entre a 1.5 mm.
- 2) Monitoree la actividad del sensor de grosor de hielo y observe si las luces de alarma color rojo y amarillo se encienden, lo cual, indica que el sensor no está operando adecuadamente
- 3) Inspeccione el serpentín y la bandeja hasta que consiga una adecuada y consistente operación del ciclo de desescarche.

5.3.6. Desescarche Eléctrico:

- 1) Deje que la unidad acumule escarcha, luego inicie el ciclo de descongelamiento.
- 2) Supervise la temperatura del aire de salida. Debe presentar un incremento si el tiempo de " Pump Out" es suficiente.
- 3) Supervise el flujo de condensación. Debe disminuir a un goteo antes de la terminación del calefactor.
- 4) Revise la parte inferior del serpentín para detectar hielo o escarcha residuales.
- 5) No permita tiempos prolongados del calefactor que hagan que el serpentín despidiera vapor.
- 6) Verifique el funcionamiento del termostato de terminación del descongelamiento y extraiga el cable auxiliar de arranque, si se utiliza.
- 7) Verifique que todos los calefactores funcionen controlando el consumo de amperios.
- 8) Supervise el retardo del ventilador. El agua libre del serpentín debe congelarse antes del arranque de los ventiladores.
- 9) Ajuste los diversos tiempos de funcionamiento según sea necesario

5.4. Funcionamiento del descongelamiento por gas caliente

5.4.1. Condiciones de funcionamiento: el descongelamiento por gas caliente se puede usar para cualquier criterio de diseño, incluidas Temperatura baja y Temperatura media.

5.4.2. El funcionamiento adecuado del descongelamiento por gas caliente depende completamente de la condensación latente del refrigerante caliente durante la operación de descongelamiento. Esto requiere que se suministre gas caliente al evaporador a una presión de saturación necesaria para que se produzca la condensación durante el descongelamiento. Las temperaturas de saturación con gas caliente del diseño típico son de entre 50° F (10° C) y 60° F (15.6° C). En la Tabla 7, se muestran las presiones de saturación equivalentes para una variedad de refrigerantes, requeridas en el evaporador para adaptarse a este rango de temperatura.

Tabla 1
Presión de gas caliente para diversos refrigerantes

Refrigerante	R22	Amoniaco (R717)	R507a	R404a
Presión de gas caliente en el	~85 a 100 psig (~688 a 791 kPa)	~75 a 90 psig (~619 a 722 kPa)	~105 a 125 psig (~826 a 964 kPa)	~105 a 125 psig (~826 a 964 kPa)

5.4.3. La presión de la línea de suministro de gas caliente debe mantenerse a menor presión que la presión de condensación del sistema. Esto cumple dos propósitos: el primero es reducir las pérdidas de energía ocasionadas por un incremento excesivo del calor y el segundo es que la presión de condensación tiene una tendencia a fluctuar con las condiciones del ambiente y con la carga. El mantenimiento de la presión de suministro de gas caliente en un valor menor al de la presión de condensación del sistema ayuda a asegurar una presión de gas

caliente constante en el evaporador.

5.4.4. Secuencia del funcionamiento del descongelamiento por gas caliente

1) Evaporadores de suministro inferior con recirculación

- a) Cierre el solenoide del líquido y siga operando los motores de los ventiladores.
- b) Reduzca por medio del “pump down” – no suministro de líquido – el nivel de refrigerante líquido en el serpentín durante un período de aproximadamente 15 minutos (o por el tiempo que sea necesario). El refrigerante líquido frío que quede en el serpentín al comienzo del descongelamiento reducirá significativamente la eficacia de la operación de descongelamiento por gas caliente y puede prolongar el tiempo requerido para el descongelamiento. La evidencia de refrigerante líquido residual se puede observar en la forma del descongelamiento disparejo o la ausencia de descongelamiento en los tubos inferiores del serpentín del evaporador.
- c) Pare los motores de los ventiladores.
- d) Abra el solenoide piloto del gas caliente para cerrar la válvula de retención de succión accionada a gas.
- e) En los serpentines con una capacidad de enfriamiento de 15 toneladas y más, abra el solenoide de gas caliente “Soft Start” para llevar gradualmente la presión del serpentín hasta un valor cercano al de la presión de descongelamiento.
- f) Abra el solenoide de gas caliente para iniciar el descongelamiento. El descongelamiento debe ser lo suficientemente prolongado para poder limpiar el serpentín y la bandeja. La prolongación del tiempo de descongelamiento por más tiempo no necesariamente da mejor resultado.
- g) Cierre el solenoide de gas caliente y el solenoide piloto de gas caliente Soft Start, para terminar el descongelamiento.
- h) Abra la válvula de relevo para reducir gradualmente la presión del evaporador a la presión de succión.
- i) Cierre el solenoide piloto del gas caliente para abrir la válvula de relevo de succión accionada a gas. Al mismo tiempo, abra el solenoide de líquido para empezar a enfriar el serpentín.
- j) Después de un retardo para volver congelar las gotas de agua restantes en el serpentín, vuelva a arrancar los ventiladores.

2) Evaporadores de suministro superior con recirculación y evaporadores con expansión directa.

- a) Cierre el solenoide del líquido y siga operando los motores de los ventiladores.
- b) Reduzca por medio del “pump down “– no suministro de líquido – el nivel de refrigerante líquido en el serpentín durante un período de aproximadamente 15 minutos (o por el tiempo que sea necesario). El refrigerante líquido frío que quede en el serpentín al comienzo del descongelamiento reducirá significativamente la eficacia de la

operación de descongelamiento por gas caliente. La evidencia de refrigerante líquido residual se puede observar en la forma del descongelamiento disperejo o la ausencia de descongelamiento en los tubos inferiores del serpentín del evaporador.

- c) Pare los motores de los ventiladores.
- d) Abra el solenoide piloto del gas caliente para cerrar la válvula de retención de succión accionada a gas.
- e) Con los serpentines con una capacidad de enfriamiento de 15 toneladas y más, abra el solenoide de gas caliente "Soft Start" para llevar gradualmente la presión del serpentín hasta un valor cercano al de la presión de descongelamiento.
- f) Abra el solenoide de gas caliente para iniciar el descongelamiento. El descongelamiento debe ser lo suficientemente prolongado para poder limpiar el serpentín y la bandeja. La prolongación del tiempo de descongelamiento por más tiempo no necesariamente da mejor resultado.
- g) Cierre el solenoide de gas caliente y el solenoide piloto de gas caliente Soft Start, para terminar el descongelamiento.
- h) Active el regulador de descarga del descongelamiento hasta la posición completamente abierta para reducir gradualmente la presión del evaporador a la
- i) presión de succión (igualación).
- j) Cierre el solenoide piloto del gas caliente para abrir la válvula de retención de succión accionada a gas. Al mismo tiempo, desactive la válvula del regulador de descongelamiento.
- k) Abra el solenoide de líquido para empezar a enfriar el serpentín.
- l) Después de un retardo para volver congelar las gotas de agua restantes en el serpentín, vuelva a arrancar los ventiladores.

3) Evaporadores inundados por gravedad

- a) Cierre el solenoide del líquido y pare los motores de los ventiladores.
- b) Abra el solenoide piloto del gas caliente para cerrar las dos válvulas de retención accionadas a gas en las líneas de succión y de líquido del serpentín.
- c) Con los serpentines con una capacidad de enfriamiento de 15 toneladas y más, abra el solenoide de gas caliente "Soft Start" para llevar gradualmente la presión del serpentín hasta un valor cercano al de la presión de descongelamiento.
- d) Abra el solenoide de gas caliente para iniciar el descongelamiento. El descongelamiento debe ser lo suficientemente prolongado para poder limpiar el serpentín y la bandeja. La prolongación del tiempo de descongelamiento por más tiempo no necesariamente da mejor resultado.
- e) Cierre el solenoide de gas caliente y el solenoide piloto de gas caliente Soft Start, para terminar el descongelamiento.

- f) Active el regulador de descarga del descongelamiento hasta la posición completamente abierta para reducir gradualmente la presión del evaporador a la presión de succión (igualación).
 - g) Cierre el solenoide piloto del gas caliente para abrir las válvulas de retención de succión accionada a gas. Al mismo tiempo, desactive la válvula del regulador de descongelamiento.
 - h) Abra el solenoide de líquido.
 - i) Después de un retardo para volver congelar las gotas de agua restantes en el serpentín, vuelva a arrancar los ventiladores.
- 4) Configuración del temporizador de descongelamiento por gas caliente. Los períodos se deben configurar de la siguiente manera:
- a) La duración del descongelamiento se debe configurar en el tiempo mínimo necesario para descongelar toda la escarcha. El uso del descongelamiento más allá de este punto convierte el agua líquida en vapor, lo que lleva a la condensación secundaria y el congelamiento en las áreas del enfriador de la unidad que no tienen calefacción y al aumento no deseado de calor en el espacio controlado.
 - b) En función de las condiciones de carga de escarcha, la duración del descongelamiento puede durar normalmente entre 12 y 20 minutos, y en la mayoría de los casos, nunca debe superar los 30 minutos.
 - c) Los tiempos reales de descongelamiento se deben determinar a través de la observación cuidadosa de la operación de descongelamiento y el cumplimiento de los lineamientos mencionados anteriormente. En general, la escarcha es más pesada en el lado de la entrada de aire del serpentín, y normalmente se puede utilizar la inspección de las aletas de ese lado para determinar si se ha producido el descongelamiento completo. Es necesario realizar la observación periódica del ciclo de descongelamiento durante todo el año para mantener el sistema de descongelamiento en buen estado de funcionamiento.

AVISO: Una vez que la escarcha se convierte en hielo, aumenta la cantidad de tiempo necesaria para el descongelamiento. Es posible que el descongelamiento incompleto permita la acumulación excesiva de hielo, lo que podría dañar la maquinaria. Si se permite que se acumule hielo en las aspas del ventilador, se producirán vibraciones excesivas, que podrían conducir a una falla catastrófica. Es imprescindible que el usuario final inspeccione regularmente las unidades enfriadoras para verificar que el descongelamiento sea adecuado. A fin de eliminar la acumulación de hielo, puede ser necesario realizar un descongelamiento manual.

5.5. Funcionamiento del descongelamiento Eléctrico

5.5.1. Condiciones de funcionamiento: el descongelamiento eléctrico se puede usar para cualquier criterio de diseño, incluidas las aplicaciones de Temperatura baja, Temperatura media y Temperatura alta.

5.5.2. Secuencia del funcionamiento del descongelamiento eléctrico

- 1) Detenga la refrigeración mediante el cierre del solenoide de líquido.
- 2) Reduzca por medio del “pump down “– no suministro de líquido – el nivel de refrigerante líquido en el serpentín durante un período de aproximadamente 15

minutos por lo menos. El refrigerante líquido que quede en el serpentín durante el descongelamiento reducirá significativamente la eficacia de la operación de descongelamiento eléctrico. La evidencia de refrigerante líquido residual se puede observar en la forma del descongelamiento desperejo o la ausencia de descongelamiento en los tubos inferiores del serpentín del evaporador.

- 3) Pare los motores de los ventiladores.
- 4) Active el suministro eléctrico para los elementos de calefacción del descongelamiento eléctrico durante el tiempo necesario para el descongelamiento.
- 5) Desactive el suministro eléctrico para los elementos de calefacción cuando se haya completado la operación de descongelamiento.
- 6) Comience la refrigeración para enfriar el evaporador.
- 7) Vuelva a arrancar los motores de los ventiladores.

5.5.3. Configuración del temporizador para descongelamiento eléctrico – Se deben configurar los períodos de la siguiente manera:

- 1) La duración del descongelamiento se debe configurar en el tiempo mínimo necesario para descongelar toda la escarcha. El uso del descongelamiento más allá de este punto convierte el agua líquida en vapor, lo que lleva a la condensación secundaria y el congelamiento en las áreas del enfriador de la unidad que no tienen calefacción y al aumento no deseado de calor en el espacio controlado.
- 2) Los tiempos de descongelamiento promedio pueden variar entre quince y veinte minutos, y en la mayoría de los casos, nunca deben exceder los treinta minutos.
- 3) Los tiempos reales de descongelamiento se deben determinar a través de la observación cuidadosa de la operación de descongelamiento y el cumplimiento de los lineamientos mencionados anteriormente. En general, la escarcha es más pesada en el lado de la entrada de aire del serpentín, y normalmente se puede utilizar la inspección de las aletas de ese lado para determinar si se ha producido el descongelamiento completo. Es necesario realizar la observación periódica del ciclo de descongelamiento durante todo el año para mantener el sistema de descongelamiento en buen estado de funcionamiento.

AVISO: Una vez que la escarcha se convierte en hielo, aumenta la cantidad de tiempo necesaria para el descongelamiento. Es posible que el descongelamiento incompleto permita la acumulación excesiva de hielo, lo que podría dañar la maquinaria. Si se permite que se acumule hielo en las aspas del ventilador, se producirán vibraciones excesivas, que podrían conducir a una falla catastrófica. Es imprescindible que el usuario final inspeccione regularmente las unidades enfriadoras para verificar que el descongelamiento sea adecuado. A fin de eliminar la acumulación de hielo, puede ser necesario realizar un descongelamiento manual.

5.6. Funcionamiento del descongelamiento por aire

- 5.6.1. Condiciones de funcionamiento: se puede usar el descongelamiento por aire solamente en instalaciones de Alta temperatura.

5.6.2. Secuencia del funcionamiento del descongelamiento por aire

- 1) Reduzca por medio del “pump down “– no suministro de líquido – el nivel de refrigerante líquido en el serpentín durante un período de aproximadamente 15 minutos por lo menos. El refrigerante líquido que quede en el serpentín durante el descongelamiento reducirá significativamente la eficacia de la operación de descongelamiento por aire. La evidencia de refrigerante líquido residual se puede observar en la forma del descongelamiento desparejo o la ausencia de descongelamiento en los tubos inferiores del serpentín del evaporador.
- 2) Deje que los ventiladores sigan funcionando durante el período necesario de descongelamiento.
- 3) Vuelva a introducir el refrigerante en el evaporador y vuelva a empezar la refrigeración para enfriar el evaporador.

5.6.3. Configuración del temporizador del descongelamiento por aire

- 1) Los períodos se deben configurar de la siguiente manera:
 - a) El período de descongelamiento debe ser el mínimo necesario para descongelar toda la escarcha.

6. SITUACIONES DE EMERGENCIA

- 6.1. Durante el funcionamiento normal, las unidades que se describen en el presente manual de instalación y funcionamiento, contienen amoníaco o uno de varios tipos de refrigerantes halocarbonos posibles. Existen riesgos y peligros asociados con el uso de todos los refrigerantes. Las pérdidas de refrigerante pueden causar una situación de emergencia. Consulte la “Política para la Planificación de Emergencias” y “Política para la Comunicación de Productos Químicos Peligrosos” de su comunidad o localización para conocer los métodos adecuados para hacer frente a cualquier situación de emergencia posible que se produzca por una pérdida de refrigerante.

7. MANTENIMIENTO

- 7.1. **ADVERTENCIA:** Antes de realizar cualquier trabajo de mantenimiento, se debe bloquear y etiquetar la unidad de conformidad con la política de Bloqueo / Etiquetado acorde a la zona en que está instalada.
- 7.2. Tenga en cuenta que el equipo se puede dañar si se usan agentes de limpieza incompatibles o condensación de agua del descongelamiento que esté contaminada con impurezas del aire. Es responsabilidad del propietario/el operador estar familiarizado con dichos productos químicos y el ambiente de la habitación, y elegir agentes y materiales de construcción que sean compatibles.
- 7.3. Consulte las presentaciones certificadas para obtener un listado de los materiales que se usan en el evaporador específico en cuestión.
- 7.4. Consulte con un experto calificado en productos químicos/corrosivos a fin de asegurar la compatibilidad y para desarrollar un plan para abordar cualquier circunstancia especial, como las impurezas del aire.
- 7.5. Cronograma de mantenimiento del sistema (períodos máximos recomendados)
 - 7.5.1. Cada mes

- 1) Se debe inspeccionar periódicamente el sistema para determinar si el descongelamiento y el tiempo de descongelamiento son adecuados debido a las variaciones en la cantidad y la forma de la escarcha.
- 2) La acumulación de la escarcha depende de lo siguiente: la temperatura del espacio, el tipo de producto almacenado, la velocidad de carga del producto, el tráfico, el contenido de humedad del aire que entra en el espacio acondicionado, etc.
- 3) Puede ser necesario ajustar periódicamente la cantidad de ciclos de descongelamiento o la duración de cada uno de los ciclos de descongelamiento para adaptarse a estas condiciones variables.

7.5.2. Cada 6 meses

- 1) Revisar el sistema de refrigeración para determinar el nivel de carga, el nivel de aceite, y por cualquier signo de pérdidas.
- 2) Ajuste todas las conexiones eléctricas.
- 3) Controle el funcionamiento del sistema de control y el buen funcionamiento de los solenoides para descongelamiento, los calentadores de líneas de drenaje, los termostatos, etc.
- 4) Verifique que todos los controles de seguridad funcionen adecuadamente.

7.6. Cronograma de mantenimiento del evaporador (períodos máximos recomendados)

7.6.1. Cada 6 meses

- 1) Limpie la superficie del serpentín.
- 2) Inspeccione la bandeja de drenaje del descongelamiento. Limpie según sea necesario.
- 3) Verifique que el drenaje sea adecuado.
- 4) Para el descongelamiento por agua, inspeccione las bandejas de distribución de agua para descongelamiento. Limpie según sea necesario.
- 5) Inspeccione todas las líneas aisladas del suministro y drenaje.
- 6) Revise todo el cableado.
- 7) Revise todos los motores y ventiladores, ajustando cuando sea necesario todos los pernos del montaje del motor y los tornillos de fijación del ventilador.

AVISO: No utilice detergentes alcalinos en las superficies del serpentín de aluminio, porque eso puede provocar corrosión y causar averías en la contención del refrigerante.

7.7. Programa de Mantenimiento Puerta de Ingreso

7.7.1. Cada semana

- 1) Verifique el buen y confiable funcionamiento de la puerta.
- 2) Inspeccione la puerta en busca de piezas sueltas, dañadas o partes faltantes.

- 3) Asegúrese de que el sistema de juntas no esté dañado o desgastado y que proporcione un sellado positivo para mantener una buena barrera de vapor.

7.7.2. Cada mes

- 1) Verifique todos los sujetadores de la puerta, apriete según sea necesario.

7.7.3. Cada 3 meses

- 1) Limpie las juntas con agua y jabón para permitir un contacto suave entre la puerta y las juntas.
- 2) Inspeccione las costuras originales de las puertas en busca de selladores sueltos o faltantes. Vuelva a aplicar según sea necesario para mantener la barrera de vapor ajustada.

7.7.4. Cada 6 meses

- 1) Se recomienda utilizar unas gotas de aceite ligero en todas las partes móviles.

7.8. Programa de mantenimiento de membranas para techos

- 7.8.1. La membrana para techos de PVC de 50 mil utilizado en los áticos aislados de las unidades Colmac A + P debe exhibir un rendimiento superior durante un mínimo de 15 años si se mantiene adecuadamente.

- 7.8.2. Mantenga el techo limpio y libre de desechos que puedan perforar o dañar la membrana del techo.

7.8.3. Cada 6 meses y después de experimentar un clima severo

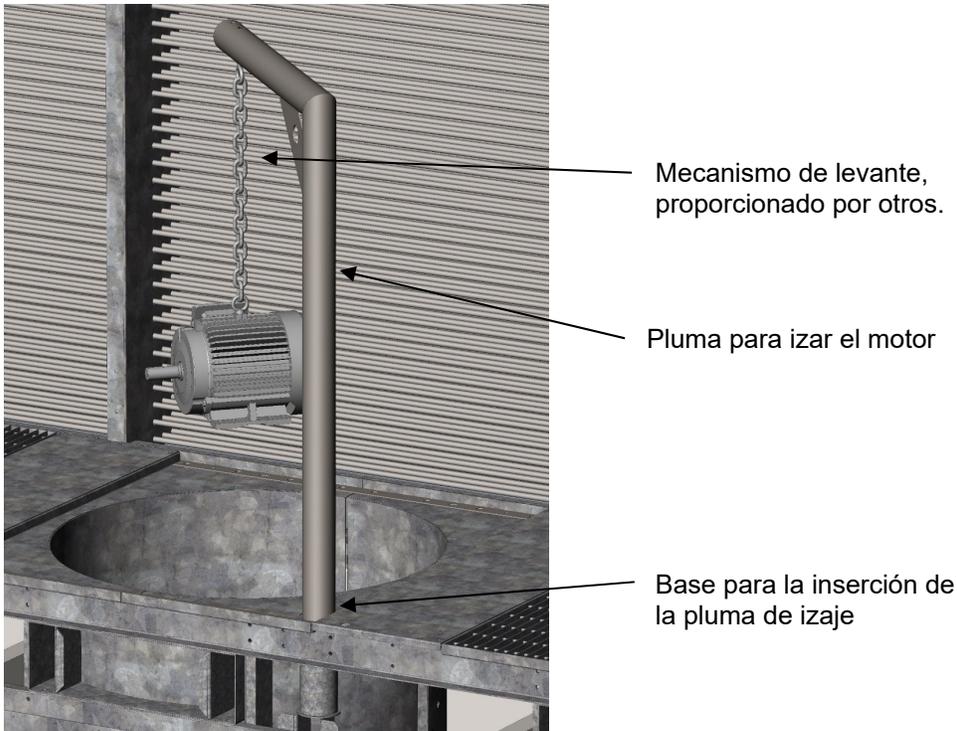
- 1) Inspeccione el sistema de membrana para techos en la primavera y el otoño en busca de evidencia de daños o deterioro. Cualquier defecto debe notarse y repararse lo antes posible para mantener la integridad de la barrera de vapor.
- 2) Contacte a Colmac Coil para los detalles en la reparación de membranas de techo dañadas

7.9. Reemplazo del Motor/Ventilador

- 7.9.1. Previo a cualquier servicio en los ventiladores y motores instalados en las unidades de Penthouse A+P asegúrese de que la alimentación de energía eléctrica ha sido interrumpida y colocado un candado de bloqueo

- 7.9.2. Se proporciona una pluma de elevación en cada cabina de las unidades Colmac A + P para facilitar la instalación durante la sustitución de motores y ventiladores. Se suministra una pluma de motor que se inserta en las bases de cada bahía de ventilador.

- 7.9.3. Asegure que la pluma de extracción de motores este propiamente insertada en su base en el piso antes de intentar levantar el motor.



7.9.4. Durante el reemplazo del motor y el ventilador, asegúrese de que las aletas y los tubos del serpentín no estén dañados. Se recomienda el uso de barreras de madera contrachapada para proteger la cara del serpentín.

7.9.5. Asegúrese de que se tomen medidas para mitigar la posibilidad de que el personal resulte lesionado por la caída de herramientas o equipos en el espacio intermedio

7.9.6. Asegure que la rotación del motor es la correcta previo a poner a funcionar la unidad

7.10. Piezas de reemplazo

7.10.1. Las piezas de reemplazo que están cubiertas acorde a las condiciones de la garantía de Colmac Coil (consulte la Garantía Limitada) se reembolsarán solamente por el costo de la pieza. Por las piezas de reemplazo, cubiertas por la garantía o no, comuníquese directamente con Colmac Coil. Cuando se comunique con Colmac Coil con la explicación de la avería, debe tener a mano el número de modelo completo, el número de serie, la fecha de instalación y la fecha de la avería.

8. LIMPIEZA DEL SERPENTIN

8.1. Existen en el mercado diversos productos utilizados para la limpieza de los serpentines de refrigeración en aplicaciones de elaboración de alimentos. Los más recomendables para ser usados en forma segura en los equipos, dependerá del material de fabricación del tubo del serpentín de la unidad Penthouse A+P

8.2. Los serpentines deberán ser limpiados de la misma manera con la que se efectúa en los demás equipos instalados en la misma área dentro de un ambiente seguro.

8.3. Soluciones de Líquidos para la Limpieza

8.3.1. Soluciones recomendadas para la limpieza de serpentines fabricados con tubo de Acero Inoxidable, o Tubo de Aluminio o Tubo de Cobre y usando para las Aletas ya sea Aluminio o bien, Acero Inoxidable.

Nombre	Fabricante
CL-122	NALCO
CL-127	NALCO
LMC-44	LW Chemical
SoilSolv	DuChem
FS Process Cleaner	Zep
Formula 940	Zep

8.3.2. Solución recomendada para la limpieza de serpentines fabricados en acero al Carbón Galvanizado en Caliente

Nombre	Fabricante
CL-127	NALCO
E+	Refrigeration Technologies
FS Process Cleaner	Zep
Formula 940	Zep

8.4. Sanitizadores o desinfectantes

8.4.1. Soluciones recomendadas para la sanitización de serpentines fabricados con tubo de Acero Inoxidable, o Tubo de Aluminio, o Tubo de Cobre y usando para las Aletas ya sea Aluminio o bien, Acero Inoxidable.

Nombre	Fabricante
CoilClear	NALCO
DQS	DuChem
Amine A	Zep
Amine Z	Zep

8.4.2. Solución recomendada para la sanitización de serpentines fabricados en Acero al Carbón Galvanizados en Caliente

Nombre	Fabricante
DQS	DuChem
Amine A	Zep
Amine Z	Zep

8.5. Para reducir al mínimo la corrosión, la exposición química debe ser menor a 30 minutos y las temperaturas no deben superar los 70°F. (21°C)

9. RESOLUCION DE POBLEMAS

SÍNTOMA	CAUSA POSIBLE	SOLUCIÓN POSIBLE
1. El serpentín no se limpia de escarcha durante el ciclo de descongelamiento	Cantidad insuficiente de ciclos de descongelamiento.	Ajuste el temporizador para mayor cantidad de ciclos de descongelamiento
	Tiempo insuficiente para cada ciclo de descongelamiento.	Ajuste para que el descongelamiento sea más prolongado.
	Presión del refrigerante para gas caliente demasiado baja.	Ajuste el regulador de presión/regulador de contrapresión para una mayor presión. Controle los ventiladores/las bombas del condensador para determinar si funcionan correctamente.
	Temporizador o regulador de presión defectuoso.	Reemplace el temporizador/regulador
	Filtración excesiva de aire/humedad que producen una carga de escarcha ilógicamente elevada.	Considere algún tipo de reducción para la filtración de humedad/aire, por ejemplo, acondicionamiento del andén, cortinas de aire, mejores puertas
	El ventilador sigue funcionando durante el descongelamiento.	Apague los ventiladores durante el descongelamiento. Controle el temporizador del descongelamiento u otro dispositivo de control del ventilador para determinar si funcionan correctamente.
2. Se acumula hielo en la bandeja de drenaje.	La línea de drenaje está obstruida.	Limpie la línea de drenaje.
	La línea de drenaje no está lo suficientemente inclinada.	Realice los ajustes necesarios.
	La unidad enfriadora no está nivelada.	Realice los ajustes necesarios.
	El calentador de la línea de drenaje no funciona correctamente.	Repáre o reemplace según sea necesario.
	Temporizador/termostato/regulador de presión de descongelamiento defectuoso.	Repáre o reemplace según sea necesario.
	La tubería de gas caliente no está sostenida adecuadamente, con lo cual empuja el circuito de gas caliente alejándolo de la bandeja de drenaje.	Agregue más soportes para la tubería de gas caliente.
	Tubería inadecuada y/o flujo incorrecto de gas caliente a la bandeja.	Incrementa el flujo de gas caliente hacia la bandeja de drenaje.

	El vapor que se genera durante el descongelamiento se condensa encima de la unidad y gotea/se congela sobre superficies del evaporador que no tienen calefacción.	Consulte el síntoma #4 a continuación.
3. Acumulación desapareja de escarcha en el serpentín.	La unidad enfriadora está ubicada demasiado cerca de la puerta o de otra abertura de la habitación.	Reubique según sea necesario.
	La unidad enfriadora no está nivelada, con lo que genera una carga desapareja.	Realice los ajustes necesarios.
	El tiempo del ciclo de descongelamiento es demasiado breve.	Aumente la duración de cada ciclo de descongelamiento.
	Los ventiladores no funcionan correctamente.	Controle los ventiladores y los motores de los ventiladores para determinar si funcionan correctamente. Reemplace o repare según sea necesario.
	El suministro de líquido no es suficiente para alimentar adecuadamente la unidad.	Aumente el suministro de refrigerante al enfriador de la unidad. Controle las rejillas, válvulas de expansión, etc.
	El dispositivo de control del líquido no está abierto o no tiene el tamaño suficiente.	Corrija o reemplace según sea necesario.
4. Acumulación de hielo en el cielorraso por encima del evaporador o en la sección de aire o alrededor de los motores, los ventiladores y los deflectores del ventilador.	El tiempo del ciclo de descongelamiento es demasiado prolongado con lo cual se sobrecalienta la unidad.	Reduzca la duración de cada ciclo de descongelamiento.
	Demasiados ciclos de descongelamiento durante un período de 24 horas.	Reduzca la cantidad de ciclos de descongelamiento.
	Temporizador/termostato/regulador de presión de descongelamiento defectuoso.	Repáre o reemplace según sea necesario.
5. Temperatura ambiente demasiado elevada	El termostato de la habitación se configuró incorrectamente.	Controle el termostato y ajústelo según corresponda.
	Carga baja de refrigerante.	Agregue refrigerante.
	El flujo de aire al evaporador está restringido.	Revise el evaporador para detectar si hay una obstrucción en el flujo de aire, incluida la acumulación de hielo, objetos extraños, etc. Limpie según sea necesario.
	Los evaporadores son	Si la carga de calor supera

	demasiado pequeños para la carga de calor requerida.	las condiciones del diseño, es posible que se deban cambiar las condiciones de funcionamiento del evaporador o se deberán agregar evaporadores al espacio acondicionado.
	Los motores de los ventiladores no funcionan.	Verifique los ventiladores y los motores de los ventiladores para determinar si funcionan correctamente. Reemplace o repare según sea necesario.
	El suministro de refrigerante insuficiente.	Revise los filtros, las válvulas de expansión manuales, etc.
6. Fallas frecuentes en el ventilador y/o el motor	La unidad realiza el ciclo arranque/paro con demasiada frecuencia, lo que ocasiona un desgaste excesivo por la fatiga.	Limite la cantidad de ciclos ya sea para controlar la capacidad o la operación de descongelamiento.
	Verifique la calidad del suministro de energía.	Instale el equipo de acondicionamiento del suministro de energía, los relés de falla de fase, etc.
7. Caudal de aire insuficiente	La unidad está demasiado cerca de la pared, del producto, etc. para un suministro adecuado de aire de retorno al ventilador.	Reubique la unidad para un flujo de aire sin obstrucciones.
	La unidad está obstruida con hielo.	Consulte los Síntomas 1 - 4 más arriba.
	No se especificó ningún tipo de dispositivo de corrección del tiro de aire con la compra de la unidad.	Compre un dispositivo de corrección de tiro de aire opcional al fabricante del evaporador.
	El ventilador y/o sus motores no funcionan correctamente.	Revise los ventiladores y los motores de los ventiladores para determinar si funcionan correctamente. Reemplace o repare según sea necesario.
	La velocidad del VFD del ventilador es demasiado baja.	Aumente la velocidad del ventilador.



Colmac se reserve el derecho de cambiar los diseños de los productos y sus especificaciones sin previa noticia.

Para mayor información en productos Colmac por favor llame a nuestra oficina central en USA al telefono 1-800-845-6778 o visite nuestra página web

WWW.COLMACCOIL.COM