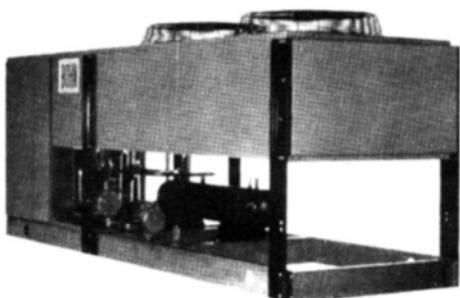
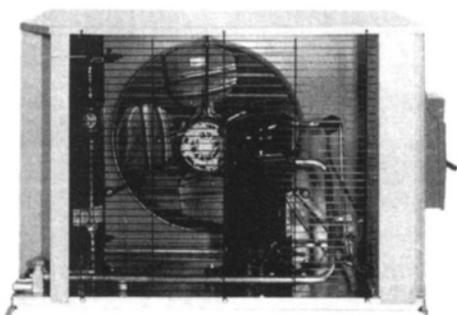
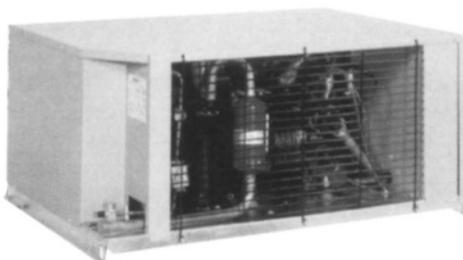
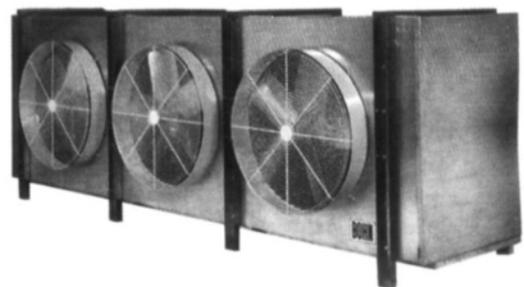
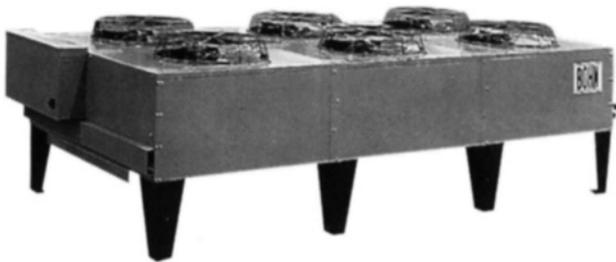




El Estándar del Frío

BOLETIN DE INGENIERIA DE APLICACION



10 TIPS PARA UNA INSTALACION EXITOSA

TEMA	PAG.
• Introducción	2
• TIP No. 1 Leer el Manual de Instalación de los Equipos de Refrigeración	2
• TIP No. 2 Selección y Ajuste de la Válvula de Expansión	3
• TIP No. 3 Colocación del Evaporador	4
• TIP No. 4 Selección de tuberías	5
• TIP No. 5 Ajuste del tiempo de Deshielo	6
• TIP No. 6 Instalación Eléctrica	7
• TIP No. 7 Herramienta Adecuada para la Instalación del Sistema de Refrigeración	8
• TIP No. 8 Ubicación de las Unidades a la Intemperie	9
• TIP No. 9 Selección de Espreas	10
• TIP No. 10 Aislamiento de Tuberías	11,12

10 Tips para una Instalación Exitosa

Introducción

Una de las principales razones por las que falla un sistema de refrigeración, se debe en gran parte a una incorrecta instalación de los equipos y/o ajuste de sus sistemas de control.

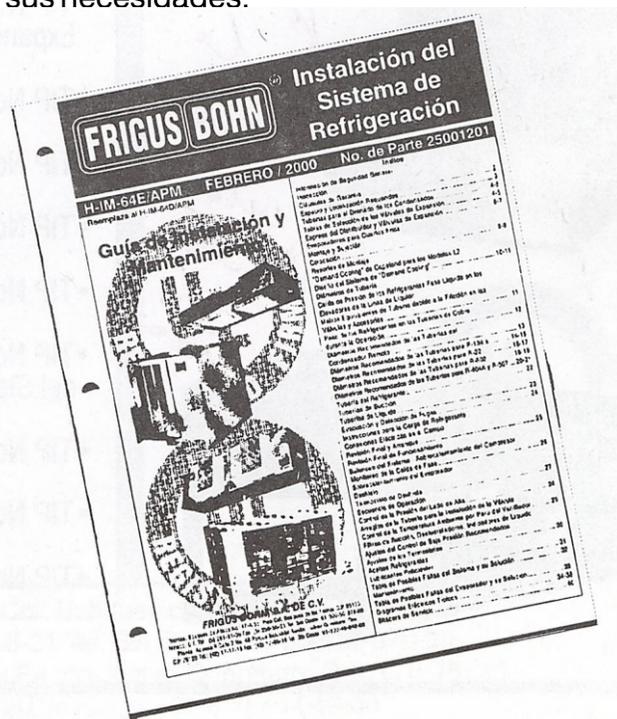
La mejor forma de evitar estos problemas en los sistemas de refrigeración, es comprender correctamente dicho sistema. Este boletín, está dirigido a instaladores principiantes y/o experimentados en el campo de la refrigeración. Según sea el caso, los tips que a continuación se proporcionan son recomendaciones que se deben de tomar en la solución de problemas típicos encontrados en campo, así como también, como poder evitarlos.

TIP No. 1 Leer el Manual de Instalación de los Equipos de Refrigeración.

Antes de proceder a instalar, usted debe de leer el manual de instalación que viene con el del equipo. Este manual, contiene información importante que puede ahorrarle tiempo y dinero. En dicho manual, usted podrá encontrar instrucciones, las cuales,

vienen acompañadas de dibujos, tablas y diagramas que le ayudarán a comprender aún más su equipo de refrigeración.

De acuerdo con la experiencia en campo, la mayoría de las preguntas y problemas que se tienen con más frecuencia por lo general, pueden ser resueltas o prevenidas consultando el manual de instalación. En este manual se cubre desde lo más básico, además de proporcionar información específica para situaciones especiales, las cuales, tal vez no se han encontrado con ellas antes. Es por esto, que se recomienda leer el manual de instalación con el cual, usted podrá encontrar algo útil de acuerdo a sus necesidades.



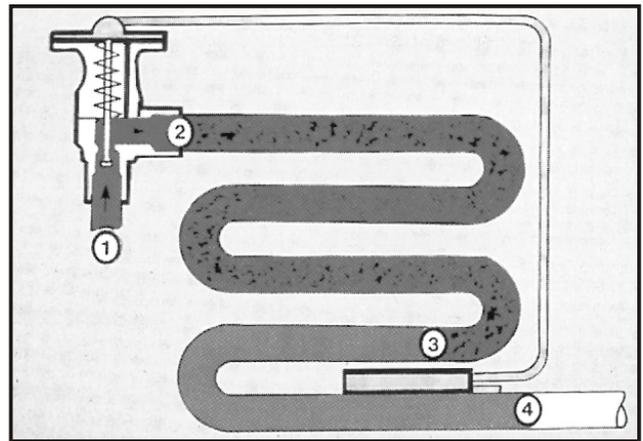
TIP No. 2 Selección y Ajuste de la Válvula de Expansión.

En los casos donde las espreas son un dispositivo de distribución, la válvula de expansión es un dispositivo de medición del flujo de refrigerante. El ajuste ideal de la válvula de expansión termostática para un correcto superheat, incrementa la eficiencia del evaporador, proporcionándole un mejor balance en el sistema y a su vez una operación más eficiente del mismo.

La válvula de expansión termostática, básicamente controla el volumen de refrigerante que entra al serpentín del evaporador. Esto es acompañado por medio de un buen control del superheat en el mismo. Una apropiada selección en el tamaño y ajuste de la válvula, se ajustará a las variaciones de carga del evaporador y a las condiciones de enfriamiento, permitiéndole al mismo funcionar a máxima capacidad.

Un ajuste incorrecto en la válvula puede reducir la capacidad y la eficiencia del sistema de refrigeración. Por ejemplo, si el sistema es operado con una válvula de expansión termostática muy pequeña, el evaporador fallará por falta de refrigerante, impidiendo al sistema que enfríe lo suficiente. Esto puede también suceder con un ajuste incorrecto, lo cual, permitirá un alto superheat en el evaporador. En contraste, si

la válvula de expansión es demasiado grande, esta tenderá a buscar o tendrá un gran cambio brusco en la temperatura del superheat, con lo cual, dejara al sistema desbalanceado y a su vez afectará negativamente a la capacidad y eficiencia del mismo.



El refrigerante líquido de alta presión, entra a la válvula de expansión (1), se convierte en una mezcla líquido/vapor de baja presión y entra al serpentín (2), circula a través de este hasta alcanzar el punto de saturación (3), el refrigerante sale del serpentín como refrigerante en estado de vapor sobrecalentado (4).

La unidad condensadora, es la que dictamina cual es la capacidad de bombeo y cual es el calor removido del sistema. Muchos técnicos creen que las válvulas de expansión vienen preajustadas de fabrica; esto no es así, sin embargo, debe de ajustarse para cada aplicación específica.

Por lo anteriormente expuesto, es importante hacer una buena selección

de la válvula de expansión termostática e inmediatamente después con la ayuda de su manual de instalación vaya a las tablas 1 y 2 de las páginas 4 y 5 para seleccionar el tamaño y modelo de la válvula de expansión correcta.

TIP No. 3 Colocación del Evaporador

Los equipos de refrigeración enfrían el aire de un recinto aislado; el aire a su vez enfría al producto, de tal modo que la correcta distribución del aire y su circulación es un punto muy importante en el diseño y operación de los sistemas de refrigeración.

Cuando una temperatura no es alcanzada en un producto dentro de una cámara, casi siempre se responsabiliza de esto a los equipos de refrigeración; cuando la causa real del problema se debe a una pobre distribución y circulación del aire. La mejor forma de prevenir este problema es por medio de una adecuada colocación del evaporador. Desde el evaporador, el aire debe circular libremente a través y alrededor del producto y regresar nuevamente al mismo.

Usted tiene dos alternativas que le ayudarán a realizar la mejor colocación de su evaporador, las cuales, son las siguientes:

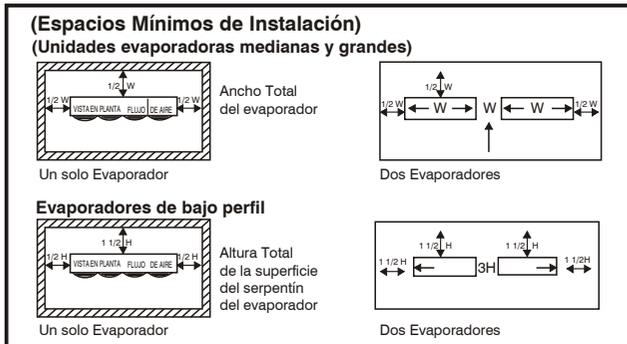
- En el manual de instalación se recomiendan las distancias mínimas requeridas entre la pared y el

evaporador. Además, también se proporcionan algunas otras recomendaciones tales como: evitar siempre la colocación de los evaporadores directamente arriba de puertas y aberturas de estas.

- Hable con su cliente final. Asegurese de que cuenta con la comprensión completa de donde almacenará (apilará) el producto, donde estarán localizadas las luces y de donde colocará los estantes.

Una vez que usted conoce todo esto, puede ajustar la colocación de su evaporador de tal manera, que se obtenga la mejor distribución y circulación del aire en el interior de la cámara. Si no existiese un acuerdo en cuanto a la colocación óptima de los equipos con el cliente final, asegúrese de que la colocación de estos sea especificado de común acuerdo entre usted y el usuario final; afectando en lo más mínimo posible la buena distribución y circulación del aire en el interior del recinto. Recuerde, que su cliente lo llamará si el producto no alcanza la temperatura deseada.

También, tome en cuenta el acceso a la unidad para futuros servicios y mantenimiento, ya que usted debe de tener acceso hasta el último panel, charola del dren, etc.



TIP No. 4 Selección de Tuberías

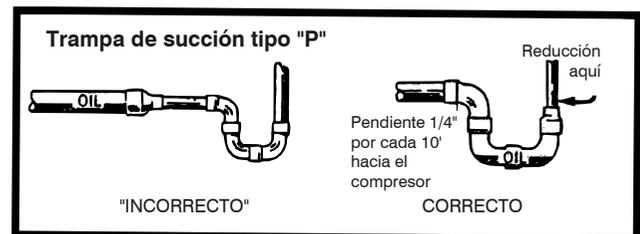
Un dimensionamiento de tuberías correcto es esencial para una adecuada operación del sistema y un adecuado retorno del aceite al compresor. En el retorno del aceite, la tubería de succión es la más crítica. Esta debe de tener una inclinación hacia el compresor y se debe de dimensionar para una mínima pérdida de presión y una velocidad apropiada del refrigerante.

Seleccione el tamaño de la tubería adecuadamente. Si el tamaño de la tubería seleccionada es muy grande, la velocidad del refrigerante llegará a ser insuficiente para transportar el aceite en tuberías verticales hasta el compresor cuando este se encuentre instalado en un nivel superior al evaporador. El aceite debe pasar libremente hasta la entrada del sistema y alcanzar un estado de equilibrio para mantener estable el nivel del aceite en el compresor.

En el manual de instalación que acompaña al equipo, en las páginas 13 a la 21 se pro-

porciona una guía para el dimensionamiento de las tuberías de refrigerante.

Igualmente importante en el diseño de sistemas de tuberías es el uso de trampas en las líneas de succión. La mayoría de los técnicos instaladores instalan las tuberías con cierta inclinación para que el flujo de aceite descienda hacia la unidad condensadora, pero a su vez ellos con frecuencia se encuentran con situaciones donde el aceite tiene que ascender por tuberías verticales, por lo que, la gravedad es un punto importante a considerar. Es por esto, que usted tiene que instalar trampas, las cuales, servirán como un punto de recolección del aceite, que a su vez ayudarán a que fluya por las tuberías verticales hasta llegar directamente al serpentín del condensador.



Una trampa "tipo P" se debe usar en la base de cualquier "riser" o elevador de succión mayor a 0.91 m a 1.21 m (3.0' a 4.0') de longitud.

Un "riser" de succión es toda tubería vertical, la cual, presenta un flujo de refrigerante

ascendente. En "risers" de succión algo grandes, las trampas de succión "tipo P" deben de usarse para cada 6.0 m (20.0') de elevadores verticales.

También, es práctica común instalar trampas "tipo P" en las líneas de conexión de salida de los evaporadores si los elevadores de las líneas de succión se encuentran por arriba de la base del evaporador. Esta trampa garantizará que el aceite pueda fluir libremente fuera del evaporador.

Sin una trampa efectiva usted no conseguirá que el aceite regrese al sistema, a menos que de vez en cuando lo haga en el periodo de deshielo del evaporador, y lo regrese al compresor. Esto a la larga, conduce a problemas de capacidad o paros del motocompresor.

TIP No. 5 Ajuste del Tiempo de Deshielo

Los periodos de deshielo del evaporador, se deben de ajustar de acuerdo con el uso de la cámara refrigerada. Nuevamente, esto es algo que se debe de acordar con el cliente final.

¿Pero como puede usted programar este tiempo? En este momento, usted puede hacer una buena estimación de a que horas del día usted quiere realizar este deshielo y cuantas veces al día se requiere que se realice el mismo.

Usted nunca debe ajustar el deshielo en periodos de servicios pesados, como por ejemplo, cuando se lleva a cabo la carga y descarga del producto; por lo que, debe de esperar hasta que este la carga en el interior de la cámara. Esto se debe, a que cuando se realiza la carga y descarga, las puertas por lo general se encuentran totalmente abiertas; permitiendo así, la infiltración de aire caliente hacia el interior de la cámara.

Como regla general, para poner en marcha el tiempo de deshielo, debe de ser de cuatro veces al día, cada seis horas.

Cada vez que usted abra la puerta en un congelador, usted permite que entre humedad al interior de la cámara. En aplicaciones de servicio pesado, se requiere de mayor humedad de la que usted está operando normalmente su sistema.

Si en el interior de la cámara no existe mucho movimiento de personas, usted puede reducir a dos o tres los periodos de deshielo por día, lo cual, se reflejará en un notable ahorro de energía.

Otras consideraciones importantes al término del periodo de deshielo.

Algunos sistemas requieren de mayor apoyo manual que otros, por ejemplo, muchos de los evaporadores pequeños ya vienen con un tiempo de deshielo ajustado, pero

también presentan la opción de poder ajustarse de acuerdo a los requerimientos de la aplicación en particular. Los evaporadores de deshielo ajustable requieren del ajuste del retardador de los ventiladores; de fabrica estos vienen preajustados a -6.66°C (20°F).

Usted necesita dar tiempo en lo que el compresor arranca, se inicia el periodo de deshielo y entran en operación los motoventiladores. Después de fundir el hielo, queda un residuo de agua sobre la superficie del serpentín. Si los motoventiladores entran en operación inmediatamente, solo aspiraran el agua directamente a través de los ventiladores y todo el flujo de aire cubrirá al producto, el techo y en todas partes. El compresor, necesitará operar más tiempo de lo normal para recongelar la humedad que queda sobre el serpentín antes de que los motoventiladores sean energizados.

Una buena regla para ajustar la interrupción del periodo de deshielo es observar el tiempo de entrada del deshielo de su serpentín.

Una vez que todo el deshielo ha terminado, deje un minuto más, y entonces ajuste el inicio y terminación del periodo de deshielo para sacarlo del ciclo de refrigeración.

Información más detallada sobre el ajuste del inicio y terminación del deshielo es proporcionada en la página número 27 del Manual de Instalación.

TIP No. 6 Instalación Eléctrica

Previo a la instalación, usted necesita evaluar su sistema y determinar el tipo y calibre de los conductores eléctricos requeridos para la aplicación en particular. Para cada tramo de conductor eléctrico, usted debe de considerar todas las cargas que serán alimentadas por el circuito incluyendo relevadores, contactores, microprocesadores y solenoides. Por lo que, usted debe de estar seguro de que se este considerando todas estas cargas para poder seleccionar el adecuado calibre de los conductores eléctricos. Además, se debe conocer el tiempo que estarán en servicio y asegurarse de que se cuenta con la suficiente capacidad de conducción de amperaje en su transformador y el calibre del conductor adecuado para el accionamiento del equipo y/o equipos. El tramo de longitud más grande, el calibre del conductor más grande, es lo que usted necesita conocer para poder conducir este mismo amperaje. El transformador debe también de checarsse para asegurar que el rango de los Volts-Amperes (VA) sea suficiente.

Para tiempos de operación prolongados de bajo voltaje para circuitos de control tales como a 24 VCA Clase II, la determinación del calibre correcto del conductor y del transformador es un punto esencial para la correcta operación de los accesorios de control a bajo voltaje. Usted puede encon-

trarse que tiene que suministrar energía hacia un microprocesador, relevador y a contactores; los conductores y transformadores deben ser dimensionados también para la operación de estos componentes; que no afecten en absoluto a la operación del microprocesador.

Una indicación de que no se cuenta con el amperaje suficiente en un microprocesador es el restablecimiento de su pantalla o la oscilación cuando un contactor o relevador es energizado. Esto frecuentemente ocurre como un problema intermitente que usted debería ver únicamente al momento en que el contactor es energizado.

En este caso, se debe checar primero el rango de los VA del transformador y asegurarse de que todas las conexiones estén correctamente conectadas. Si todo lo anterior está conectado correctamente, entonces, lo más probable que usted necesita es un calibre de conductor superior al que está utilizando, además, debe volver a checar las recomendaciones de conexión del Manual de Instalación.

Corriente de carga total para transformadores de una sola fase.

Una vez que usted conoce el calibre del conductor adecuado para esa aplicación en particular, asegúrese y téngalo disponible en su lista de material a utilizar.

RANGO DEL TRANSFORMADOR	24 VOLTS	120 VOLTS
25 VA	1.04 A	0.21 A
50 VA	2.08 A	0.42 A
75 VA	3.13 A	0.63 A
100 VA	4.17 A	0.83 A
200 VA	8.33 A	1.67 A
300 VA	12.5 A	2.50 A

TIP No. 7 Herramienta Adecuada para la Instalación del Sistema de Refrigeración.

Para la instalación de los equipos del sistema de refrigeración, se debe contar con toda la herramienta necesaria y adecuada para la ejecución del trabajo en particular. Dentro de las herramientas, con las cuales, usted debe contar se encuentran las siguientes:

- Una válvula manual de servicio (normal), esta obstruirá el paso del flujo.
- Un soplete con todos sus accesorios.
- Una bomba de vacío para evacuar el aire y toda la humedad del interior del sistema. (asegúrese de darle un buen servicio a su bomba de vacío antes de usarla).
- Un medidor de voltaje-corriente, para asegurarse de que la alimentación eléctrica cuenta con el voltaje y la corriente adecuados para los equipos. Este equipo, también es muy importante para salir de cualquier apuro.

- Manómetros para la medición de las presiones de succión y descarga y también para ayudar en la medición del superheat. Estos también son usados para localizar averías y para asegurarse de la adecuada operación del sistema.
- Un termómetro digital para la medición y ajuste del superheat.

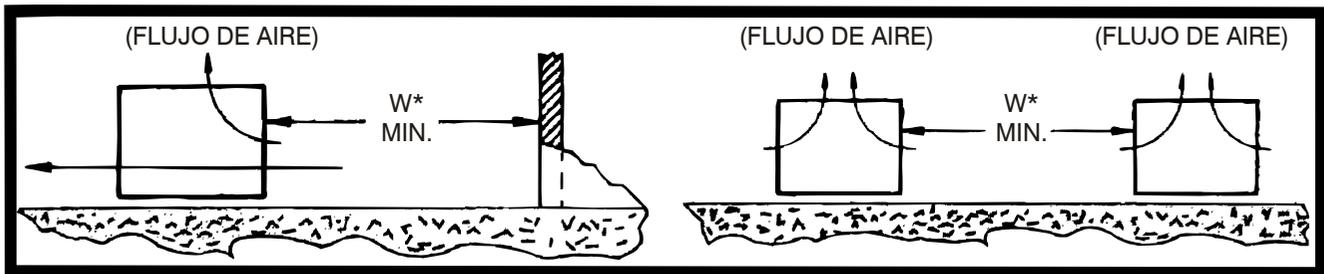
Asegúrese de adquirir instrumentos de calidad y que ellos estén correctamente calibrados. Reparar o reemplazar todos los instrumentos usados o dañados y conocer como usar estos equipos antes de que usted se dirija al lugar de la instalación. Usted también necesitará equipo de izaje para la colocación de los evaporadores y unidades condensadoras.

TIP No. 8 Ubicación de las Unidades a la Intemperie

Cuando coloque sus unidades condensadoras o condensadores remotos, de oportunidad de que circule bastante aire exterior a su unidad. Esto incluye suficiente espacio entre las paredes, cercas y de otras unidades. También, asegurese de efectuar una única salida de escape y que esta no se localice cerca de cualquier conexión de succión de las unidades.

Cada unidad, debe de estar localizada de tal manera que el aire pueda circular libremente y no sea recirculado. Para un adecuado acceso y flujo de aire, todos los lados de la unidad, deben de estar a una distancia mínima igual al ancho de la unidad (W) desde cualquier pared u obstrucción. Es preferible que esta distancia se incremente tanto como sea posible. También, asegurarse de dejar suficiente espacio para servicios de mantenimiento de la unidad. Asegurese de que todos los paneles puedan abrir libremente y que se cuente con el espacio suficiente para mover los equipos y herramientas de trabajo. Y no olvide de adjuntar toda la información necesaria sobre las recomendaciones para una adecuada y segura circulación del aire.

Sin un adecuado claro, usted eventualmente tendrá problemas como pérdidas de capacidad y altas presiones, las cuales, causarán una deficiente operación y falla potencial del equipo. Información más detallada sobre la ubicación de los equipos, acompañado de dibujos esquemáticos, los encontrará en la página número 3 del manual de instalación.



Forma correcta de localizar la unidad en el exterior, distancia permisible igual al ancho "W" de la unidad desde paredes y/o otras unidades.

TIP No. 9 Selección de Espreas

Antes de instalar la válvula de expansión termostática sobre el distribuidor del evaporador, se debe seleccionar la esprea adecuada de éste. Todos nuestros evaporadores ya vienen con dos espreas desde fabrica, una para HCFC-22 y otra para otro refrigerante, normalmente para HFC-404A. Las espreas que son embarcadas con el evaporador, son dimensionadas de tal forma que reúnan la mayoría de las aplicaciones de campo. Una de estas dos espreas será usada en la mayoría de las aplicaciones. El manual de instalación en sus páginas 6 y 7, provee formulas y recomendaciones para el dimensionamiento de estas.

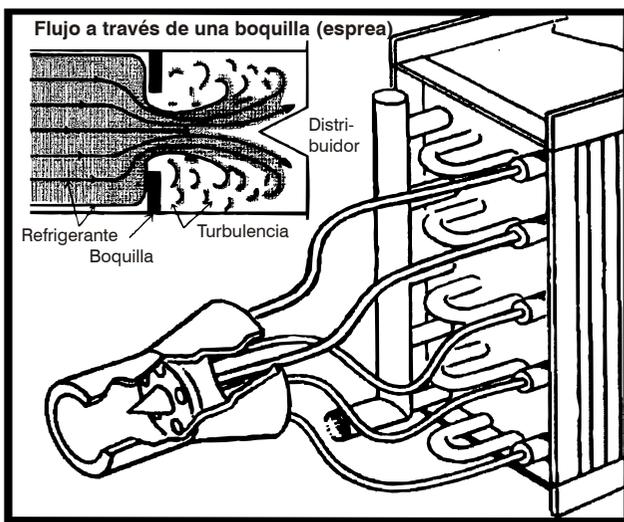
Los distribuidores en los evaporadores requieren de espreas, las cuales, provoquen una caída de presión y ayude a la mezcla gas/líquido de refrigerante. Estas también ayudan a asegurar que el refrigerante entre al evaporador desde la válvula de expansión y se encarga de distribuirlo a todo los circuitos.

La esprea del distribuidor se encarga de crear una turbulencia, la cual, crea remolinos de refrigerante dentro de todas las tuberías del distribuidor. Esto asegura que el refrigerante entre al serpentín del evaporador y lo alimente uniformemente.

Si las espreas son sobredimensionadas, el refrigerante tenderá a recibir el flujo que descende por la acción de la gravedad a través del orificio sobredimensionado, hasta la base de la tubería. Usted notará una parte más alimentada que otras, el interior del serpentín congelado o sudoración. Sin una alimentación adecuada, el evaporador no puede aceptar una condición de carga total. Usted está básicamente solo originando escarcha desproporcionadamente hasta tener un serpentín totalmente congelado como un efecto de bola de nieve, de baja presión de succión e inunde al compresor.

Si la esprea es muy pequeña, actuara como un obstáculo al paso del refrigerante en el sistema. Esto, provocará que disminuya la alimentación de refrigerante hacia el

serpentín y por lo tanto, se tendrá una baja presión de succión, un alto sobrecalentamiento y alta presión de descarga, la cual, puede también sobrecalentar al compresor y por lo tanto eventualmente causará la falla del mismo.



La colocación correcta de la esprea es para crear la turbulencia en el refrigerante y permitir que todo el distribuidor del serpentín sea alimentado.

TIP No. 10 Aislamiento de Tuberías

Un sistema de refrigeración, comprende un delicado balance entre los volúmenes del fluido a una temperatura en particular y presión a través de un diseño cuidadoso del sistema. En condiciones óptimas, la temperatura del fluido no debe ganar ni perder calor con el medio ambiente circundante. Por consiguiente, después de la prueba de hermeticidad, las líneas de refrigerante expuestas a las altas condiciones ambientales deben ser aisladas para impedir que pierdan o ganen calor y

prevenir así la formación de condensados de gas en la línea de líquido. Mantener un adecuado aislamiento, permite a la válvula de expansión y espreas trabajar adecuadamente.

Asimismo, con un muy pequeño tamaño de la válvula de expansión termostática, tome como base el tamaño de la válvula de expansión sobre una cierta temperatura del líquido. Si se toma la temperatura de líquido, la cual, es el tubo de cobre y se opera en un refrigerador que esta a una temperatura de -12.2°C (10°F), a través del tiempo en que viaje el líquido 12.20 m (40 ft), este puede ir desde 10.0°C (50°F) hasta una temperatura tan baja como -12.2°C (10°F). Por lo tanto, los componentes estándar como: la válvula de expansión termostática y la esprea están muy sobredimensionadas y no pueden trabajar correctamente.

Las líneas de succión deben ser aisladas con aislante Armaflex o similar de un espesor de 1.90 cm ($3/4$ "). Las líneas de líquido deben de aislarse con aislante de 1.27 cm ($1/2$ ") de espesor o mejor. Los aislamientos localizados a la intemperie deben ser protegidos de los rayos ultravioleta (UV) para prevenir la deterioración de las propiedades térmicas del aislante.

El aislamiento en la línea de succión asegurará el regreso de gas refrigerante frío y con esto, mantener al compresor también

frío. Esto a su vez, mantendrá al motor del compresor frío.

El espesor del aislamiento, es determinado en base a la temperatura ambiente donde la tubería va a ser instalada. Esto puede ser en una cámara caliente, fría o en el exterior de la

construcción. Este debe ser de suficiente espesor para prevenir la condensación en el exterior de la superficie aislada. Lo cual, es determinado por la temperatura de la línea de succión y por la resistencia del material aislante.



GRUPO FRIGUS THERME
REGISTRO ISO 9001
No. DE ARCHIVO: A5405

Frigus Bohn, S.A. de C.V.

Ventas: Bosques de Alisos No. 47-A 5o. Piso Col. Bosques de las Lomas C.P. 05120
México, D.F. Tel.: (0155) 5261-81-00 Fax: (0155) 5259-55-21 Tel. Sin Costo: 01-800-50-970-00
Planta: Acceso II Calle 2 No. 48 Parque Industrial Benito Juárez Querétaro, Qro. C.P. 76120
Tel.: (01442) 238-45-00 Fax: (01442) 217-06-16 Tel. Sin Costo: 01-800-40-049-00