



# Guía de Servicio

## Síntesis™ Enfriadoras de Condensación por Aire Modelo RTAF



### **⚠ ADVERTENCIA DE SEGURIDAD**

Sólo personal calificado debe instalar y dar servicio al equipo. La instalación, el arranque y el servicio al equipo de calefacción, ventilación y aire acondicionado puede resultar peligroso por cuyo motivo requiere de conocimientos y capacitación específica. El equipo instalado, ajustado o alterado inapropiadamente por personas no capacitadas podría provocar la muerte o lesiones graves. Al trabajar sobre el equipo, observe todas las indicaciones de precaución contenidas en la literatura, en las etiquetas, y otras marcas de identificación adheridas al equipo.



# Introducción

Lea este manual con cuidado antes de operar o dar servicio a esta unidad.

## Advertencias, Precauciones y Avisos

En este manual aparecen indicaciones de advertencia, precaución y aviso como es requerido. Su seguridad personal y la operación apropiada de esta máquina depende de la estricta observación que imponga sobre estas precauciones.

Los tres tipos de recomendaciones se definen como sigue:

### ⚠ ADVERTENCIA

Indica una situación potencialmente peligrosa la cual, de no evitarse, podría provocar la muerte o lesiones graves.

### ⚠ PRECAUCIÓN

Indica una situación potencialmente peligrosa la cual, de no evitarse, podría provocar lesiones menores a moderadas. También sirve para alertar contra prácticas de naturaleza insegura.

### AVISO

Indica una situación que pudiera dar como resultado daños sólo en el equipo o en la propiedad.

## Preocupaciones ambientales importantes

Los científicos han demostrado que determinados productos químicos fabricados por el hombre, al ser liberado a la atmósfera, pueden afectar la capa de ozono que se encuentra de forma natural en la estratosfera. En concreto, algunos de los productos químicos ya identificados que pueden afectar la capa de ozono son refrigerantes que contienen cloro, fluor y carbono (CFC) y también aquellos que contienen hidrógeno, cloro, fluor y carbono (HCFC). No todos los refrigerantes que contienen estos compuestos tienen el mismo impacto potencial sobre el medio ambiente. Trane aboga por el manejo responsable de todos los refrigerantes, inclusive los sustitutos industriales de los CFC como son HCFC y HFC.

## Prácticas responsables en el manejo de refrigerantes

Trane considera que las prácticas responsables en el manejo de refrigerantes son importantes para el medio ambiente, para nuestros clientes y para la industria del aire acondicionado. Todos los técnicos que manejen refrigerantes deben disponer de la certificación correspondiente. La ley federal sobre limpieza del aire (Clean Air Act, Sección 608) define los requerimientos de manejo, recuperación y reciclado de determinados refrigerantes y de los equipos que se utilicen en estos procedimientos de servicio. Además, algunos estados o municipalidades podrían contar con requerimientos adicionales necesarios para poder cumplir con el manejo responsable de refrigerantes. Es necesario conocer y respetar la normativa vigente sobre el tema.

### ⚠ ADVERTENCIA

#### ¡Se requiere de derivación apropiada a tierra!

Todo el cableado en campo DEBERÁ realizarse por personal calificado. El cableado derivado a tierra de manera indebida conduce a riesgos de FUEGO y ELECTROCUCIÓN. Para evitar dichos peligros se deben seguir los requerimientos de instalación y aterrizaje del cableado según descrito por la NEC y por los códigos eléctricos locales y estatales. El hacer caso omiso del seguimiento de estos códigos podría dar como resultado la muerte o lesiones graves.

### ⚠ ADVERTENCIA

#### ¡Equipo de protección personal requerido (EPP)!

El incumplimiento con la orden de portar el equipo EPP apropiado para la obra a realizar, podría conducir a la muerte o a lesiones graves. A fin de protegerse contra peligros potenciales eléctricos, mecánicos y químicos, los técnicos DEBEN seguir las indicaciones de precaución de este manual así como aquellas que aparecen en etiquetas y otro tipo de avisos, y asimismo seguir las instrucciones indicadas a continuación:

- Antes de realizar la instalación o el mantenimiento de esta unidad, los técnicos DEBEN colocarse el equipo de protección (EPP) recomendado para la tarea que habrá de llevarse a cabo (por ejemplo guantes/mangas resistentes a cortes, casco de seguridad, guantes de butilo, gafas de seguridad, protección contra caídas, EPP contra arco/descarga eléctrica. Consulte SIEMPRE las normas y estándares MSDS y OSHA apropiados sobre la utilización correcta del equipo EPP.
- Cuando trabaje con productos químicos peligrosos o cerca de ellos, consulte SIEMPRE las normas y guías MSDS y OSHA/GHS (Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos) para obtener información acerca de los niveles de exposición personales permisibles, la protección respiratoria apropiada y las recomendaciones para la manipulación de dichos materiales.
- Si existiera el riesgo de contacto, arco o descarga eléctrica y, ANTES de realizar el mantenimiento de la unidad, los técnicos DEBEN ponerse el equipo de protección personal (EPP) que establece la normativa OSHA, NFPA70E u otros requerimientos específicos del país en cuestión de protección frente a arcos eléctricos. NUNCA INTERCAMBIE, DESCONECTE O HAGA PRUEBAS DE VOLTAJE, SIN PORTAR EL EQUIPO EPP APROPIADO ELÉCTRICO Y CONTRA DESCARGA ELÉCTRICA. ASEGURE QUE LOS MEDIDORES Y EL EQUIPO ELÉCTRICO ESTÉN DEBIDAMENTE CLASIFICADOS PARA EL VOLTAJE CORRESPONDIENTE DE LA OBRA.

**⚠ ADVERTENCIA****¡Siga las Políticas EHS!**

El omitir el seguimiento de las siguientes instrucciones podría tener como consecuencia la muerte o lesiones graves.

- **Todo el personal de Ingersoll Rand deberá seguir las políticas establecidas de índole Ambiental, de Salud y Seguridad (EHS) en la realización de sus labores comprendidas con fuentes de ignición, eléctricas, peligro de caídas, bloqueo/etiquetado, manejo de refrigerantes, etc. Todas las políticas se pueden encontrar en el sitio BOS. Si las reglamentaciones locales resultaran más estrictas que estas políticas, dichas regulaciones deberán tener precedencia sobre estas políticas.**
- **Todo el personal ajeno a Ingersoll Rand siempre deberá seguir la reglamencación local.**

**Información sobre garantía de fábrica**

Se requiere el cumplimiento con lo siguiente para poder preservar la garantía de fábrica:

***Todas las instalaciones de la unidad***

A fin de VALIDAR ESTA GARANTÍA, el arranque DEBE realizarse por Trane o por un agente autorizado de Trane. El contratista deberá proveer a Trane una notificación de arranque con dos semanas de anticipación (o sobre un agente autorizado específicamente por Trane para realizar el arranque).

**Derechos de autor**

Este documento y la información en ella contenida, son propiedad de Trane, la cual no deberá utilizarse o reproducirse, ni en forma total o parcial, sin la debida autorización de Trane por escrito. Trane se reserva el derecho de cambiar o revisar esta publicación en cualquier momento y hacerle cambios a su contenido, sin verse obligado a notificar a persona alguna acerca de tal revisión o cambio.

**Marcas registradas**

Todas las marcas mencionadas en este documento son marcas registradas de propiedad de sus respectivos dueños.

**Historial de revisión**

- Se agregaron unidades de 270, 390 y 520 toneladas.
- Actualización de información de válvula de servicio de succión.
- Actualización de dibujos esquemáticos del circuito.



# Contenido

Descripciones del número de modelo . . . . .	5	Reemplazo del filtro de refrigerante . . . . .	20
Número de modelo . . . . .	5	Válvula de servicio de succión . . . . .	21
Número de modelo del compresor . . . . .	6	Sistema de lubricación . . . . .	22
Número de serie del compresor . . . . .	6	Información sobre carga de aceite . . . . .	22
Información general . . . . .	7	Revisión del nivel del colector de aceite . . . . .	22
Principios de operación . . . . .	8	Carga de aceite en campo . . . . .	23
Ubicación de componentes . . . . .	8	Mantenimiento del condensador . . . . .	25
Tubería de evaporador y compresores . . . . .	9	Limpeza del serpentín . . . . .	25
Configuraciones de la caja de agua . . . . .	9	. . . . .	28
Circuito de refrigerante . . . . .	10	Ventiladores condensadores . . . . .	29
Ciclo de refrigerante . . . . .	10	Mantenimiento del evaporador . . . . .	29
Control EXV . . . . .	10	Turbuladores . . . . .	29
Subenfriamiento . . . . .	11	Mantenimiento EXV . . . . .	29
Refrigerante y aceite . . . . .	11	. . . . .	29
Manejo de la carga de refrigerante . . . . .	11	Mantenimiento de la opción de enfriamiento gratuito . . . . .	30
Compresor y sistema de aceite de lubricación . . . . .	12	Válvula de agua de enfriamiento gratuito . . . . .	31
Condensador y ventiladores . . . . .	12	Manejo del fluido de enfriamiento gratuito . . . . .	32
Evaporador . . . . .	12	Hojas de revisión . . . . .	34
Opción de enfriamiento libre . . . . .	12		
Dibujos esquemáticos del circuito . . . . .	13		
Pre-arranque . . . . .	17		
Carga refrigerante . . . . .	17		
Calentadores . . . . .	17		
Válvulas de servicio . . . . .	17		
Arranque y paro . . . . .	17		
Arranque inicial de la unidad . . . . .	17		
Operación normal de arranque y paro de la unidad . . . . .	17		
Secuencia de operación . . . . .	17		
Mantenimiento . . . . .	18		
Mantenimiento programado . . . . .	18		
Manejo de la carga de refrigerante . . . . .	18		
Subcarga de refrigerante . . . . .	18		
Sobrecarga del refrigerante . . . . .	18		
Sobrecarga de aceite . . . . .	18		
Subcarga de aceite . . . . .	18		
Carga de refrigerante . . . . .	19		
Aislamiento de la carga . . . . .	20		



# Descripciones del número de modelo

## Número de modelo

### Dígitos 1, 2 – Modelo unidad

RT = Enfriadora rotativa

### Dígito 3 – Tipo de unidad

A = Enfriada por aire

### Dígito 4 – Secuencia desarrollo

F = Secuencia desarrollo

### Dígitos 5-7 – Capacidad nominal

115 = 115 Nominal Tons  
130 = 130 Nominal Tons  
150 = 150 Nominal Tons  
170 = 170 Nominal Tons  
180 = 180 Nominal Tons  
200 = 200 Nominal Tons  
215 = 215 Nominal Tons  
230 = 230 Nominal Tons  
250 = 250 Nominal Tons  
270 = 270 Nominal Tons  
280 = 280 Nominal Tons  
310 = 310 Nominal Tons  
350 = 350 Nominal Tons  
390 = 390 Nominal Tons  
410 = 410 Nominal Tons  
450 = 450 Nominal Tons  
500 = 500 Nominal Tons  
520 = 520 Nominal Tons

### Dígito 8 – Voltaje unidad

C = 380/60/3  
D = 400/50/3  
E = 460/60/3

### Dígito 9 – Lugar de fabricación

U = Trane Commercial Systems, Pueblo, CO USA

### Dígitos 10, 11 – Secuencia de diseño

\*\* = Asignado de fábrica

### Dígito 12 – Eficiencia de unidad

H = Alta eficiencia  
N = Eficiencia estándar

### Dígito 13 – Paquete sonoro de la unidad

X = Ruido estándar

### Dígito 14 – Listado de agencia

U = UL/CUL Listado

### Dígito 15 – Código contención de presión

A = ASME - Código. contención de presión  
C = CRN o equivalente Canadiense - Código contención de presión  
D = Australia - Código contención de presión

### Dígito 16 – Carga de fábrica

1 = Carga refrigerante R-513A  
2 = Carga refrigerante R-134a  
3 = Carga nitrógeno (R-513A suministrado en campo)

4 = Carga nitrógeno (R-134a suministrado en campo)

### Dígito 17 – Aplicación evaporador

N = Enfriamiento estándar (arriba de 40°F/5.5°C)  
P = Enfriamiento de proceso de baja temperatura (debajo de 40°F/5.5°C)  
C = Fabricación de hielo

### Dígito 18 – Configuración del evaporador

1 = 1-paso Evaporador  
2 = 2-pasos Evaporador  
R = 1-paso Evaporador con turbuladores  
T = 2-pasos Evaporador con turbuladores

### Dígito 19 – Evaporador - Tipo de fluido

1 = Agua  
2 = Cloruro de calcio  
3 = Etilen-glicol  
4 = Propilen-glicol  
5 = Metanol

### Dígito 20 – Conexión agua

X = Conexión de tubo ranurado  
W = Tubo ranurado y brida

### Dígito 21 – Interruptor de flujo

1 = Instalado de fábrica - Otro fluido 15 cm/s  
2 = Instalado de fábrica - Agua 35 cm/s  
3 = Instalado de fábrica - Agua 45 cm/s

### Dígito 22 – Aislamiento

N = Aislamiento de fábrica Todas las partes frías 0.75"  
H = Aislamiento de sólo evaporador para alta humedad/baja temp. evaporador

**Nota:** Dígito 22 selección H es sólo orden especial.

### Dígito 23 – Aplicación de la unidad

X = Ambiente estándar (14 a 115°F/-10 a 46°C)  
L = Bajo ambiente (-4 a 115°F/-20 a 46°C)  
H = Alto ambiente (14 a 130°F/-10 a 54.4°C)  
W = Amplio ambiente (-4 a 130°F/-20 a 54.4°C)

### Dígito 24 – Opciones de alabes del condensador

N = Aluminio microcanal  
C = Microcanal CompleteCoat™

### Dígito 25 – Tipo ventilador

C = Ventiladores de velocidad variable

### Dígito 26 – Enfriador de aceite

C = Enfriador de aceite

### Dígito 27 – Arrancador compresor

V = Variador de frecuencia adaptativa

### Dígito 28 – Línea de conexión de fuerza de entrada

1 = Alim. eléctrica de un sólo punto  
2 = Alim. eléctrica de doble punto

### Dígito 29 – Tipo de conexión de línea de fuerza

*Unidades con Número de modelo de dígito 28 = 2, O*

*Unidades con 2 compresores y Número de modelo dígito 28 = 1:*

X = Bloque terminal  
C = Disyuntor de circuito  
H = Disyuntor de circuito con panel de control de alta protección contra falla

*Unidades con 3 o 4 compresores y Número de modelo dígito 28 = 1:*

X = Bloque de terminales con disyuntores de circuito individuales del sistema  
C = Disyuntor de circuito con disyuntores de circuito individuales del sistema  
H = Disyuntor de circuito de alta protección contra falla con disyuntores de circuito individuales del sistema

### Dígito 30 – Clasificación de corriente de corto circuito

A = Clasificación de corriente de corto circuito por default  
B = Clasificación de corriente de corto circuito de alta protección contra falla

### Dígito 31 – Accesorios eléctricos

X = Sin tomacorriente auxiliar  
P = Tomacorriente auxiliar 15A 115V

### Dígito 32 – Opciones de comunicación remota

X = Ninguna  
B = BACnet® Interfaz  
M = Modbus™ Interfaz  
L = LonTalk® Interfaz

### Dígito 33 – Comunicación de cableado local

X = Ninguna  
A = Contorno de cables de cableado local - All  
B = Punto de ajuste remoto de temperatura del agua de salida  
C = Puntos de ajuste remotos de temperatura de salida y de demanda límite



## Descripciones del número de modelo

- D = Relevador programable
- E = Relevador programable y puntos de ajuste de agua de salida y de demanda límite
- F = Porcentaje de capacidad
- G = Porcentaje de capacidad y punto de ajuste de agua de salida y de demanda límite
- H = Porcentaje de capacidad y relevador programable

### Dígito 34 – Contador de energía

- X = Ninguno

### Dígito 35 – Control de flujo auto-evaluado

- X = Ninguno

### Dígito 36 – Opciones estructurales

- A = Estructura de unidad estándar
- D = Carga de viento para huracán en Florida

### Dígito 37 – Opciones de apariencia

- X = Sin opciones de apariencia
- A = Compuerta con ventilas arquitectónicas

### Dígito 38 – Aislamiento de la unidad

- X = Ninguno
- 1 = Aisladores elastoméricos
- 4 = Bases aisladoras sísmicas

### Dígito 39 – Paquete de embarque

- X = Sin paquete de embarque
- A = Paquete contenedor
- B = Embarcado con lona y paquete contenedor
- T = Embarcado con lona cubriendo la unidad completa

### Dígitos 40-41

- XX = Reservado para uso futuro

### Dígito 42 – Enfriamiento gratuito

- X = Ninguno
- F = Enfriamiento gratuito total – Glicol

### Dígito 43 – Requerimiento especial

- 0 = Ninguno
- F = Embarcar al terminador final
- S = Requerimiento especial

## Número de modelo del compresor

### Dígitos 1-3 – Familia del compresor

CHH= Desplazamiento positivo, refrigerante, compresor hermético tipo helicoidal rotativo

### Dígito 4 – Tipo de compresor

- T = GP2+
- W = GP2.5

### Dígito 5

- 0 = Todos los compresores

### Dígito 6 – Tamaño marco

- L = L Marco
- M = M Marco
- N = N Marco

### Dígito 7 – Capacidad del compresor

- 3 = GP2+ Capacidad menor (menor)
- 4 = GP2+ Capacidad mayor (mayor)
- 5 = GP2.5 Capacidad menor (menor)
- 6 = GP2.5 Capacidad mayor (mayor)

### Dígito 8 – Voltaje de motor

- T = 400/460-50/60-3 usado para 380-50-3
- K = 460-60-3 (N6 sólo)

### Dígito 9 – Alivio interno

- K = 450 psid

### Dígitos 10-11 – Secuencia de diseño

- \*\* = Asignado de fábrica

### Dígito 12 – Límite capacidad

- N = Capacidad estándar

### Dígitos 13-15 – Clasificación kW del motor

- 048 = L1 50Hz
- 057 = L1 60Hz
- 058 = L2 50Hz
- 069 = L2 60Hz
- 065 = M3 50Hz
- 077 = M3 60Hz
- 077 = M4 50Hz
- 092 = M4 60Hz
- 093 = N3/N5 50Hz
- 112 = N3/N5 60Hz
- 112 = N6 50Hz
- 134 = N6 60Hz

### Dígito 16 – Relación de volumen

- A = Relación de alto volumen

## Número de serie del compresor

### Dígitos 1-2 – Año

YY = Últimos dos dígitos del año de fabricación

### Dígitos 3-4 – Semana

WW= Semana de construcción, de 00 a 52

### Dígito 5 – Día

- 1 = Lunes
- 2 = Martes
- 3 = Miércoles
- 4 = Jueves
- 5 = Viernes
- 6 = Sábado
- 7 = Domingo

### Dígitos 6-8 – Estampado de codificación de tiempo

TTT= Usado para asegurar la individualidad del número de serie

### Dígito 9 – Línea de ensamblado

- L = Varía con facilidad

### Dígito 10– Lugar de manufactura

- A = Monterrey



## Información general

Este manual es para uso del personal de Trane durante sus procedimientos de arranque y servicio de las unidades enfriadoras RTAF Sintesis™. Para mayor información para el servicio de las unidades Sintesis, consulte asimismo los siguientes manuales:

- RTAF-SVX001\*-EN Installation, Operation and Maintenance Manual
- RTAF-SVE001\*-EN Wiring Manual

# Principios de operación

## Ubicación de componentes

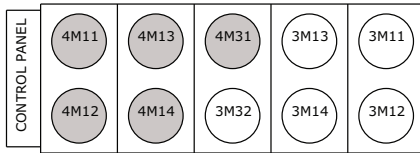
### Ventiladores condensadores

La ubicación de los bancos de ventiladores del circuito uno y el circuito 2, varía según el tamaño de la unidad. Véase la figura debajo.

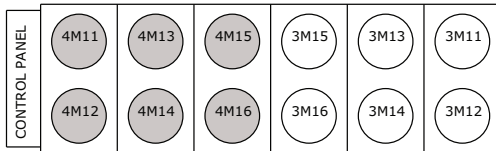
**Nota:** Los ventiladores del circuito 2 están sombreados. Para mayor información véase la ubicación de los componentes de la unidad en los dibujos del manual de cableado *Wiring Manual RTAF-SVE001\*-EN*.

**Figura 1. Ubicaciones de los ventiladores condensadores**

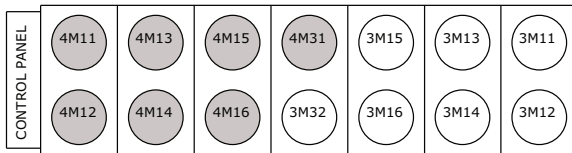
#### 115T, 130T



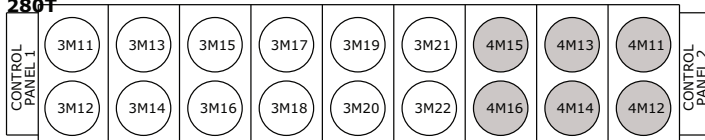
#### 150T, 170T, 180T



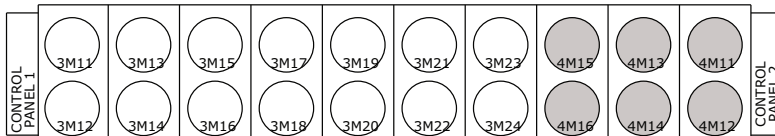
#### 200T, 215T, 230T, 250T, 270T



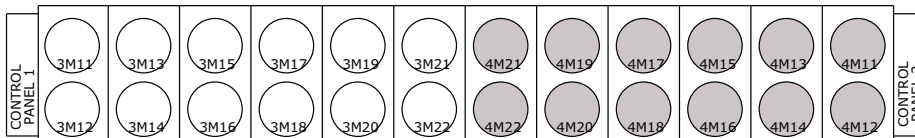
#### 280T



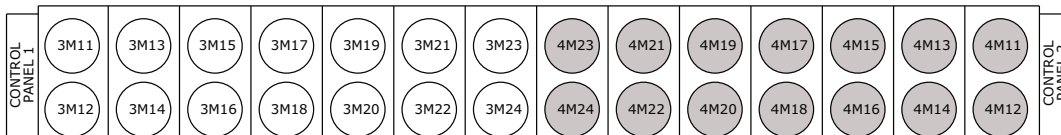
#### 310T, 350T, 390T



#### 410T



#### 450T, 500T, 520T



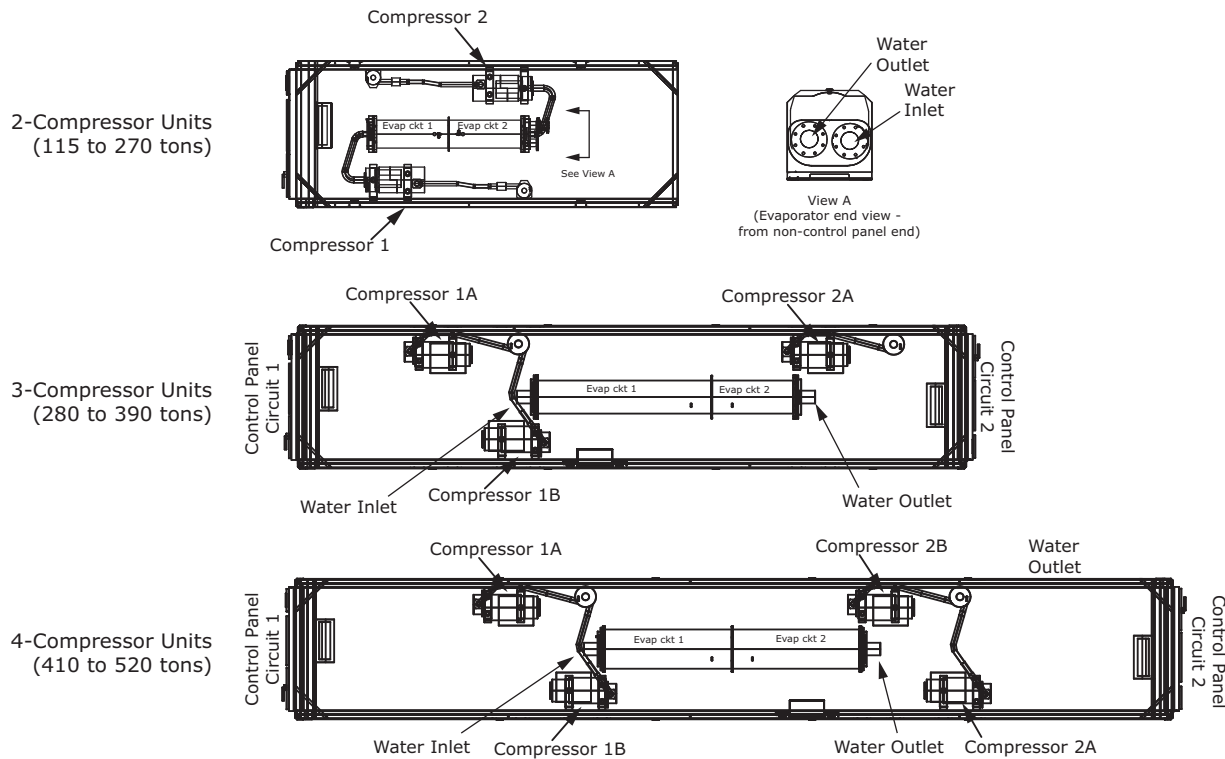


### Tubería de evaporador y compresores

Ver la siguiente figura para la orientación tanto del evaporador, como del flujo de agua. Ver especificaciones de fábrica para conocer las dimensiones y la ubicación de las conexiones de agua. Esta figura muestra también la ubicación de los compresores para las diversas configuraciones de la unidad.

**Importante:** En unidades de 3 y 4 compresores, la ubicación del compresor 2A varía según el tamaño de la unidad. Ver las etiquetas de la unidad para verificar la designación de componentes.

Figura 2. Tubería del evaporador y ubicación de compresores



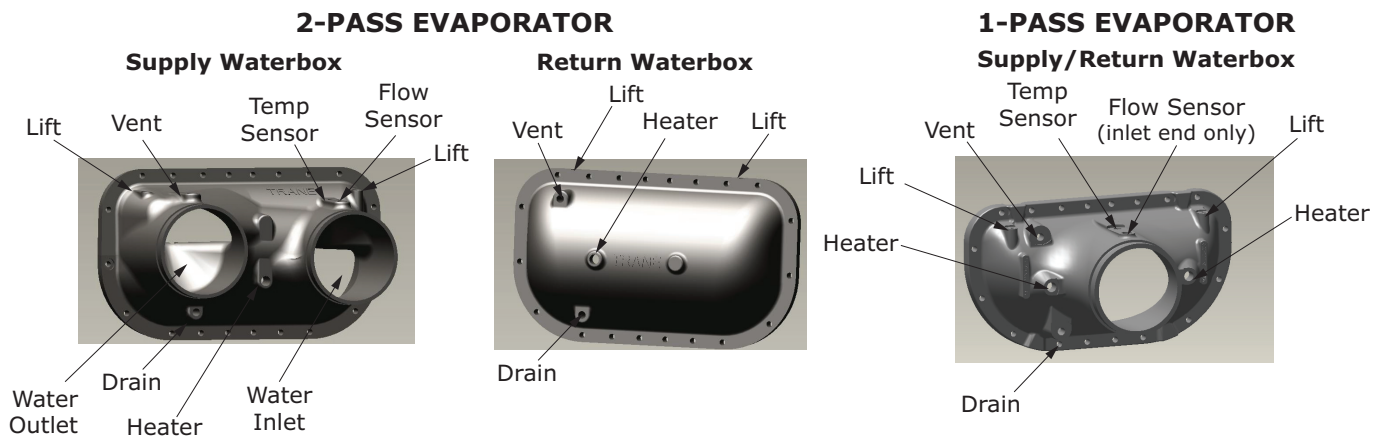
### Configuraciones de la caja de agua

La configuración del evaporador varía según el tamaño de la unidad. Ver la Figura 2 para las configuraciones de la caja de agua y la ubicación de los componentes.

- 115 a 270 tons: evaporador de dos pasos
- 280 a 520 tons: evaporador de un paso

**Nota:** El sensor de flujo se instala sólo en la entrada. Ver figura debajo-

Figura 3. Configuración de la caja de agua



### Circuito de refrigerante

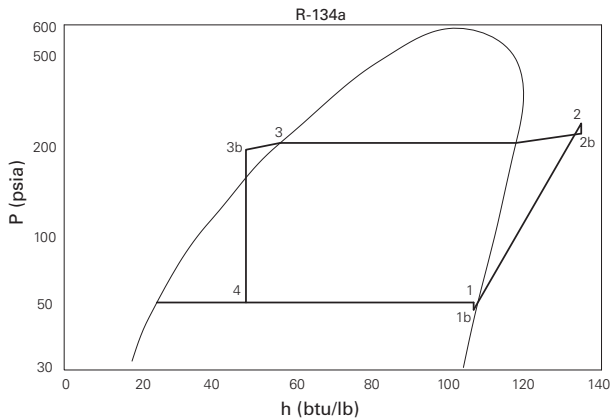
Cada unidad tienen dos circuitos refrigerantes que constan de uno o dos compresores tipo tornillo por circuito. Cada circuito refrigerante incluye válvulas de servicio de succión y descarga del compresor, válvula de apagado de la línea de líquido, filtro de línea de líquido de núcleo removible, mirilla de línea de líquido, puerto de carga válvulas de alivio de presión em ambos lados de alta y de baja del sistema, y válvula de expansión electrónica. El compresor de modulación completa y válvula de expansión electrónica provee modulación de capacidad variable por sobre la totalidad del rango operacional.

Los circuitos acoplados están equipados con una línea de cruce entre los compresores. Esta línea previene la acumulación del refrigerante de condensación en un compresor en estado "OFF", mientras que un compresor en un circuito se encuentra trabajando, y el otro no.

### Ciclo de refrigerante

El ciclo típico de refrigerante se representa en el diagrama de presión entálpica de la figura debajo. Los puntos de estado clave están indicados en la figura. El ciclo para el punto de diseño a carga plena está representado en el trazado.

**Figura 4. Diagrama de presión entálpica**



La enfriadora utiliza un diseño de evaporador de casco y tubo con evaporación del refrigerante en el lado del casco y con flujo de agua en el interior de los tubos con superficies estriadas (estados 4 al 1). Las tuberías de succión están diseñadas para disminuir la caída de la presión (estados 1 al 1b). El compresor es del tipo tornillo con rotores gemelos diseñado de forma similar a los compresores que se ofrecen en otras enfriadoras Trane basadas en compresores tipo tornillo (estados 1b a 2). Las líneas de descarga incluyen un sistema de separación de aceite altamente eficiente que remueve el 99.8% del aceite de la corriente de refrigerante que circula hacia los intercambiadores de calor (estados 2 a 2b). El *desobrecalentamiento*, la condensación y el *subenfriamiento* se ejecutan en un intercambiador de calor de microcanal, enfriado por aire, en donde el refrigerante se condensa dentro del microcanal (estados 2b a 3b). El flujo de refrigerante que circula en el sistema se balancea mediante una válvula de expansión electrónica (estados 3b a 4).

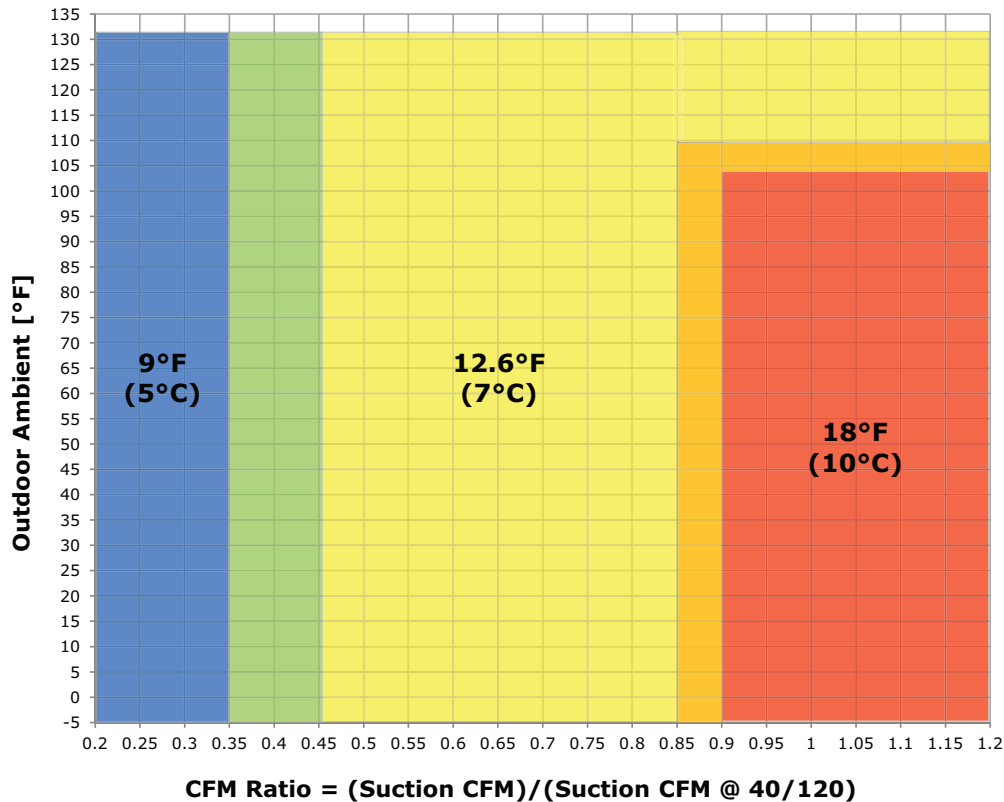
### Control EXV

Las unidades RTAF controlan la válvula de expansión (EXV) basado en el subenfriamiento del condensador. La variación en la carga y las condiciones operacionales afectan el desempeño del evaporador, mientras se mantiene el subenfriamiento del condensador. Véase la sección Subenfriamiento debajo para mayor información.

## Subenfriamiento

**Nota:** La gráfica de subenfriamiento mostrada en la siguiente figura aplica a unidades con cualquiera de las opciones de refrigerante.

Figura 5. RTAF subenfriamiento



## Refrigerante y aceite

Utilice sólo refrigerante R-134a o R-513A como lo indica la placa de identificación de la unidad y como está seleccionado en el dígito 16 del número de modelo de la unidad.

Dígito 16 = 1 o 3: R-513A

Dígito 16 = 2 o 4: R-134a

La unidad Sintesis™ utiliza refrigerantes que no dañan el medio ambiente. Trane considera que las prácticas responsables en el manejo de refrigerantes son importantes para el medio ambiente, para nuestros clientes y para la industria de aire acondicionado. Todos los técnicos que manejen refrigerantes deben disponer de la certificación correspondiente. La ley federal sobre limpieza del aire (Clean Air Act, sección 608) define los requerimientos de manejo, recuperación y reciclado de determinados refrigerantes y de los equipos que se utilicen en estos procedimientos de servicio. Además, algunos estados o municipalidades podrían contar con requerimientos adicionales que deberán acatarse para el manejo responsable de refrigerantes. Es necesario conocer y respetar la normativa vigente.

R-134a y R-513-A son refrigerantes de presión media. No podrán utilizarse en alguna condición que pudiera ocasionar que la enfriadora opere en un vacío sin un sistema de purga.

Sintesis no viene equipada con un sistema de purga. Por lo tanto, la enfriadora no debe utilizarse en situaciones que puedan derivar en una condición de refrigerante saturado en la unidad enfriadora de -15 °F (-26 °C) o menor.

Use sólo el aceite POE específico como lo indica la placa de identificación de la unidad.

## Manejo de la carga de refrigerante

El sistema de manejo de refrigerante varía según el tamaño de la unidad.

- Los tamaños de unidad de 115 a 215 toneladas con secuencia de diseño AE y anterior usan una válvula de succión accionadora.
- Las siguientes unidades utilizan un tanque receptor y válvula solenoide.
  - unidades de 130 a 215 toneladas (secuencia de diseño AF y posterior)
  - unidades de 230 a 520 toneladas (todas las secuencias de diseño)



## Principios de operación

### Válvula de succión accionada

**Nota:** La válvula accionada de servicio es aplicable SÓLO a unidades tamaño 115 a 215 toneladas con secuencia de diseño AE y anterior.

Para unidades que utilizan una válvula accionada para manejar refrigerante, la válvula:

- Se embarca CERRADA para aislar la carga
- Se ABRE automáticamente al arranque
- Incluye indicador de abrir/cerrar
- Incluye una rueda/volante manual para el sobremando manual. Ver “Suction Service Valve,” p. 21 para mayor información.

### Tanque receptor y solenoide

**Nota:** Se utiliza una válvula manual de servicio de succión en todas las unidades de 230 a 520 tone. y en unidades de 115 a 215 ton. con secuencia de diseño AF y posterior.

Para unidades que usan un tanque receptor y válvula solenoide para manejar la carga de refrigerante:

- Se instala un tanque receptor por circuito en el serpentín condensador.
- El diseño provee volumen adicional para el bombeo de evacuación operacional.
- El tanque se inclina 1° para facilitar el drenado.
- Tamaños de tanques receptores:
  - 28 litros (unidades de 115 a 270 toneladas)
  - 37 litros (unidades de 280 a 520 toneladas)

Mientras opera un circuito, la válvula solenoide está abierta y el serpentín actúa como un condensador manual. Durante el bombeo de evacuación, la válvula solenoide se cierra y el flujo de aire continuo ocasiona condensación/retroceso en el serpentín apagado.

### Compresor y sistema de aceite de lubricación

El compresor tipo tornillo es semi-hermético, de transmisión directa, con rodamientos de rodillos, bomba de aceite de presión diferencial del refrigerante y calentador de aceite. El motor es de tipo enfriado por gas de succión, herméticamente sellado, estilo jaula de ardilla de dos polos.

Una transmisión de frecuencia adaptativa provee control de capacidad del compresor líder en cada circuito. Para máxima eficiencia, las unidades de mayor tonelaje utilizan compresores tanto de velocidad fija como de velocidad variable, escalonados en el mismo circuito. Para máxima eficiencia y estabilidad de la unidad, los controles probados de Trane manejan las etapas y la carga de los compresores de velocidad fija y variable.

Se provee un separador de aceite por separado del compresor. La filtración de aceite se provee de manera interna al compresor. Asimismo se proveen válvulas de retención en la descarga del compresor y sistema de lubricación de aceite.

### Condensador y ventiladores

Ver la sección Ubicación de Componentes para conocer la colocación del designador de ventiladores del condensador.

Los serpentines condensadores de microcanal enfriados por aire emplean construcción de aletas de bronce soldadura de aluminio. El serpentín condensador tiene un circuito de subenfriamiento integrado. La presión de trabajo máxima permisible del condensador es de 350 psig. Los condensadores de prueba de fábrica y contra fugas a 525 psig. Los serpentines pueden limpiarse con agua.

Los ventiladores condensadores aerodinámicos de transmisión directa y descarga vertical están dinámicamente balanceados. Los motores de los ventiladores condensadores son de magneto permanente con transmisión integrada para proveer control de velocidad variable para todos los ventiladores.

Todos los motores de ventiladores del condensador están diseñados con rodamientos de baleros permanentemente lubricados y con protección contra temperatura interna y sobrecarga de corriente.

### Evaporador

El diseño del evaporador es de intercambiador de calor de concha-y-tubo construido con carcasas de acero al carbono y placas terminales para tubos que portan tubos de cobre sin costura aleteados externamente y expandidos mecánicamente dentro de las placas terminales para tubos. El evaporador está diseñado, probado y troquelado en conformidad con el Código de Contención de Presión ASME para una presión de trabajo del lado del refrigerante de 200 psig. El evaporador está diseñado para una presión de trabajo del lado de agua de 150 psig.

**Nota:** Al seleccionar la opción de enfriamiento gratuito, la presión de trabajo del lado de agua es 90 psig.

Las conexiones estándar están ranuradas para coples de tubería estilo Victaulic, con conexiones tipo bridadas disponibles opcionalmente. Las cajas de agua se suministran en configuración de 2 pasos en unidades de hasta 270 toneladas. Los evaporadores para 280 y 520 toneladas utilizan un configuración de 1 paso. Cada caja de agua incluye un puerto de ventilación, drenado y conectores para sensores de control de temperatura. De fábrica se instala un interruptor de flujo en la caja de agua de suministro en la conexión de entrada del evaporador. Los evaporadores portan aislamiento de celda cerrada de 3/4".

A fin de proteger el evaporador contra congelamiento a temperaturas ambiente de hasta -4°F (-20°C), se suministran calentadores de la carcasa del evaporador y calentadores de la caja de agua con termostato.

**Nota:** Se requiere una fuente de poder separada de 120V suministrada en campo para energizar la protección contra congelamiento del evaporador. Ver IOM RTAF-SVX001\*-EN para mayor información.

#### Opción de enfriamiento libre

Ver IOM RTAF-SVX001\*-EN or Engineering Bulletin RLC-PRC049\*-EN para información sobre la opción de enfriamiento gratuito.



# Dibujos esquemáticos del circuito

Ver dibujos esquemáticos en [Figure 6, p. 14](#), [Figure 7, p. 15](#) y [Figure 8, p. 16](#).

Ver leyendas de las tablas a continuación y las descripciones de los dispositivos.

**Tabla 1. Leyenda — dibujos esquemáticos para todos los tamaños de unidades**

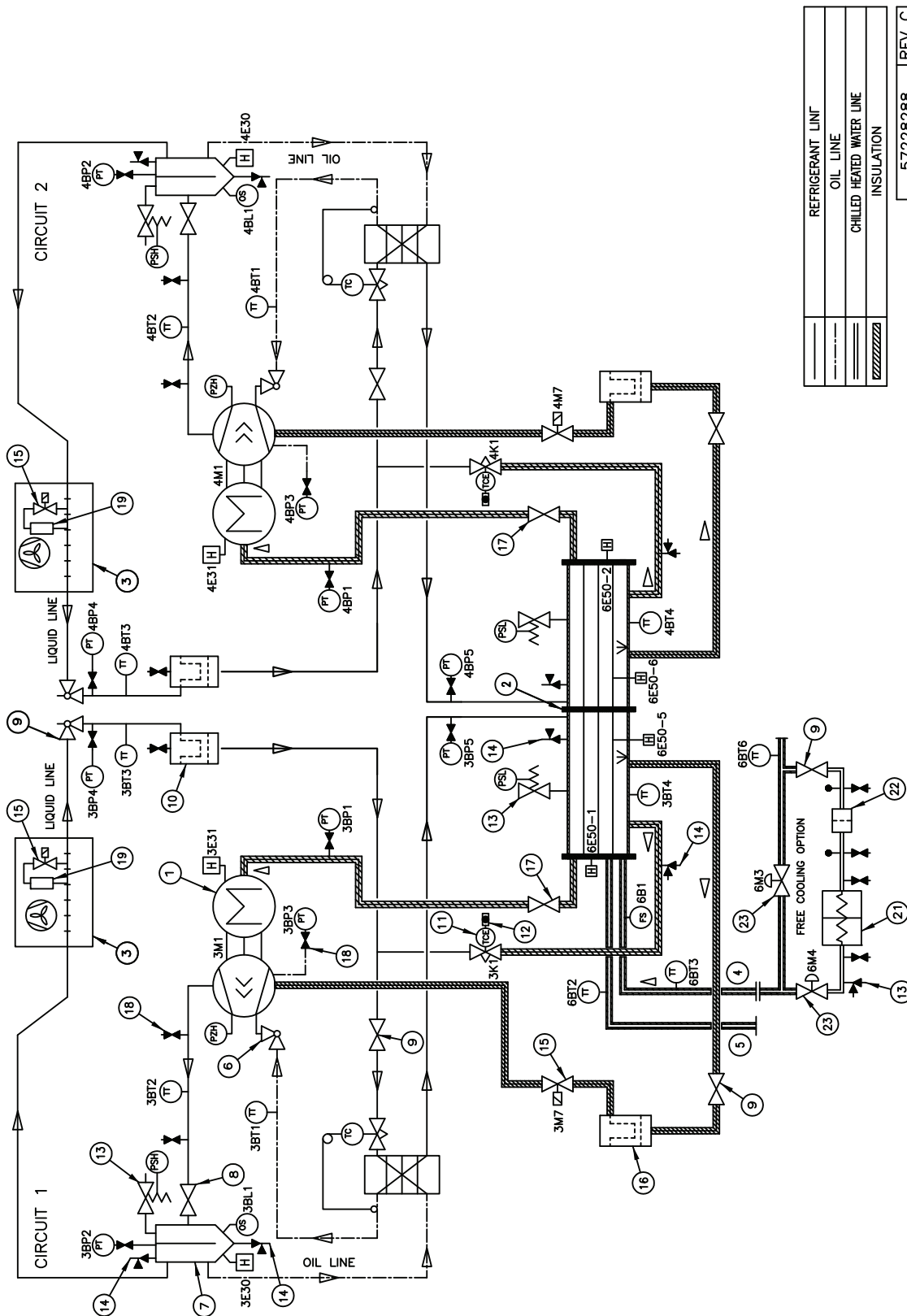
1 Compressor	13 Relief Valve	PT Pressure Transducer
2 Evaporator	14 Service Valve	PSH High Pressure Relief Valve
3 Air-cooled Condenser	15 Oil Return Line Solenoid Valve	PSL Low Pressure Relief Valve
4 Evaporator Water Inlet Connection	16 Oil Filter	PZH High Pressure Switch
5 Evaporator Water Outlet Connection	17 Suction Service Valve	TT Temperature Sensor
6 Oil Service Valve	18 Schrader Valve	TCE Electronic Expansion Valve
7 Oil Separator	19 Refrigerant Tank	TC Expansion Valve
8 Discharge Service Valve	20 Crossover Line Valve	OS Optical Sensor
9 Liquid Shutoff Valve	21 Dry Cooler Coils (Free-Cooling)	FS Flow Switch
10 Filter Drier	22 Water Strainer (Free-Cooling)	H Heater
11 Electronic Expansion Valve	23 Modulating Valve (Free-Cooling)	
12 Sight Glass		

**Tabla 2. Designadores de dispositivos<sup>(a)</sup>**

3BL1 Level Sensor; Oil Loss - Ckt 1	4BL1 Level Sensor; Oil Loss - Ckt 2
3BP1 Pressure Transducer; Suction Pressure - Ckt 1A	4BP1 Pressure Transducer; Suction Pressure - Ckt 2A
3BP2 Pressure Transducer; Discharge Pressure - Ckt 1	4BP2 Pressure Transducer; Discharge Pressure - Ckt 2
3BP3 Pressure Transducer; Oil Pressure - Ckt 1A	4BP3 Pressure Transducer; Oil Pressure - Ckt 2A
3BP4 Pressure Transducer; Liquid Pressure Microchannel Evap - Ckt 1	4BP4 Pressure Transducer; Liquid Pressure Microchannel Evap - Ckt 2
3BP11 Pressure Transducer; Suction Pressure - Ckt 1B	4BP11 Pressure Transducer; Suction Pressure - Ckt 2B
3BP13 Pressure Transducer; Oil Pressure - Ckt 1B	4BP13 Pressure Transducer; Oil Pressure - Ckt 2B
3BT1 Temperature Sensor; Oil Temperature - Ckt 1A	4BT1 Temperature Sensor; Oil Temperature - Ckt 2A
3BT2 Temperature Sensor; Discharge Temperature - Ckt 1A	4BT2 Temperature Sensor; Discharge Temperature - Ckt 2A
3BT3 Temperature Sensor; Liquid Line Temperature Microchannel Evap - Ckt 1A	4BT3 Temperature Sensor; Liquid Line Temperature Microchannel Evap - Ckt 2A
3BT4 Temperature Sensor; Evap Pool Temperature - Ckt 1A	4BT4 Temperature Sensor; Evap Pool Temperature - Ckt 2A
3BT11 Temperature Sensor; Oil Temperature - Ckt 1B	4BT11 Temperature Sensor; Oil Temperature - Ckt 2B
3BT12 Temperature Sensor; Discharge Temperature - Ckt 1B	4BT12 Temperature Sensor; Discharge Temperature - Ckt 2B
3E30 Heater Oil Separator - Ckt 1	4E30 Heater Oil Separator - Ckt 2
3E31 Heater; Crankcase - Compressor 1A	4E31 Heater; Crankcase - Compressor 2A
3E32 Heater; Crankcase - Compressor 1B	4E32 Heater; Crankcase - Compressor 2B
3K1 Electronic Expansion Valve - Ckt 1A	4K1 Electronic Expansion Valve - Ckt 2A
3M1 Motor; Compressor 1A	4M1 Motor; Compressor 2A
3M2 Motor; Compressor 1B	4M2 Motor; Compressor 2B
3M7 Solenoid; Oil - Compressor 1A	4M7 Solenoid; Oil - Compressor 2A
3M9 Solenoid; Oil - Compressor 1B	4M9 Solenoid; Oil - Compressor 2B
6B1 Switch; Evaporator Water Flow	6E50-1 Submersion Heater; Evaporator Shell Antifreeze Heater
6BT2 Temperature Sensor; Evaporator Leaving Water Temperature	6E50-2 Submersion Heater; Evaporator Shell Antifreeze Heater
6BT3 Temperature Sensor; Evaporator Entering Water Temperature	6E50-3 Submersion Heater; Evaporator Shell Antifreeze Heater
6BT6 Temperature Sensor; Free-Cooling Entering Water Temperature	6E50-4 Submersion Heater; Evaporator Shell Antifreeze Heater
6M3 Bypass Valve; Free-Cooling Water Flow	6E50-5 Heat Tape; Evaporator Shell Antifreeze Heater
6M4 Modulating Valve; Free-Cooling Water Flow	6E50-6 Heat Tape; Evaporator Shell Antifreeze Heater

(a) Not all devices are present on all unit sizes. See Figures below for details.

Figura 6. Dibujo esquemático, refrigerante y sistemas de aceite — 115 a 270 toneladas



	REFRIGERANT LINE
	OIL LINE
	CHILLED HEATED WATER LINE
	INSULATION
57228288 REV C	

Figura 7. Dibujo esquemático, refrigerante y sistemas de aceite — 280 a 390 toneladas

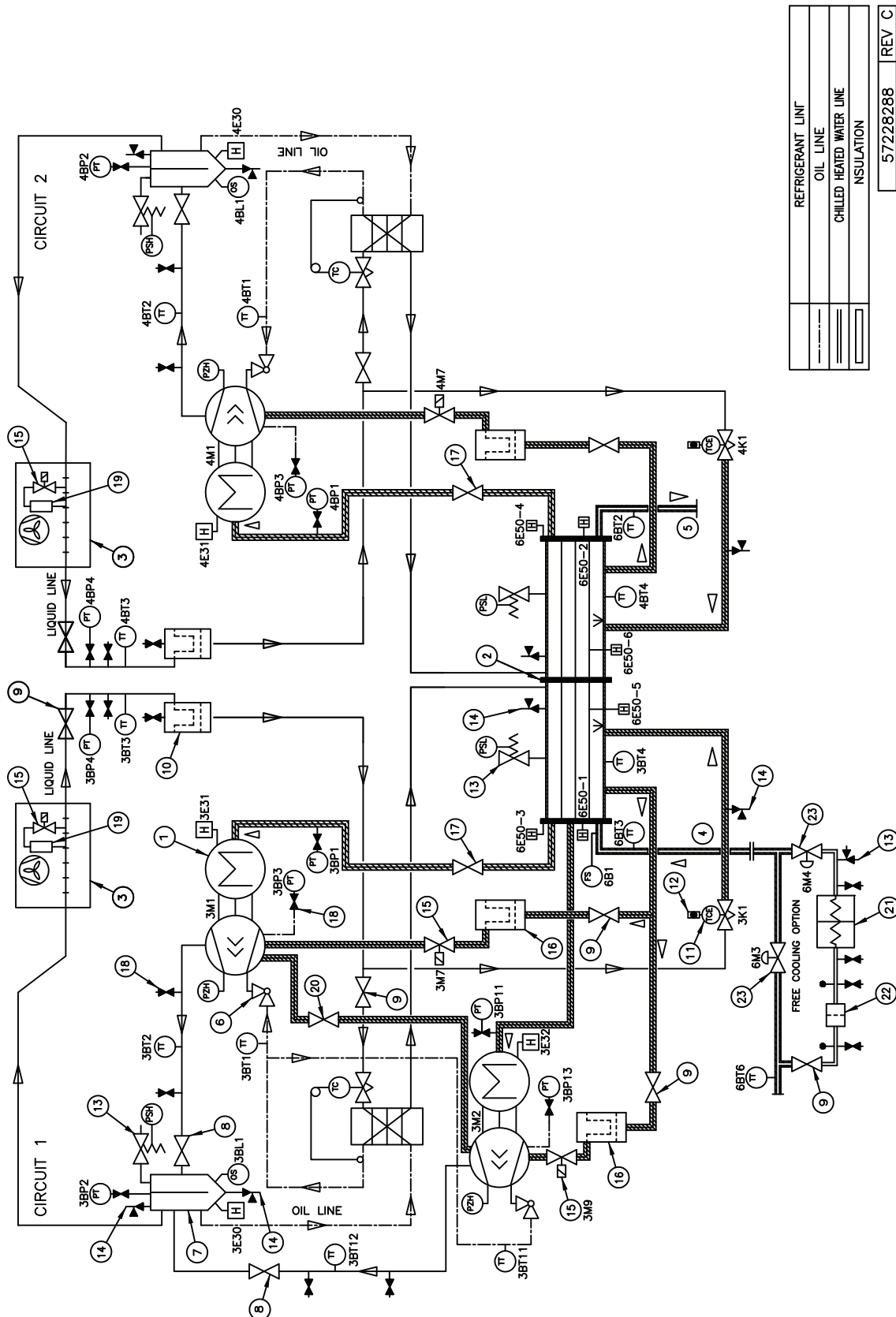
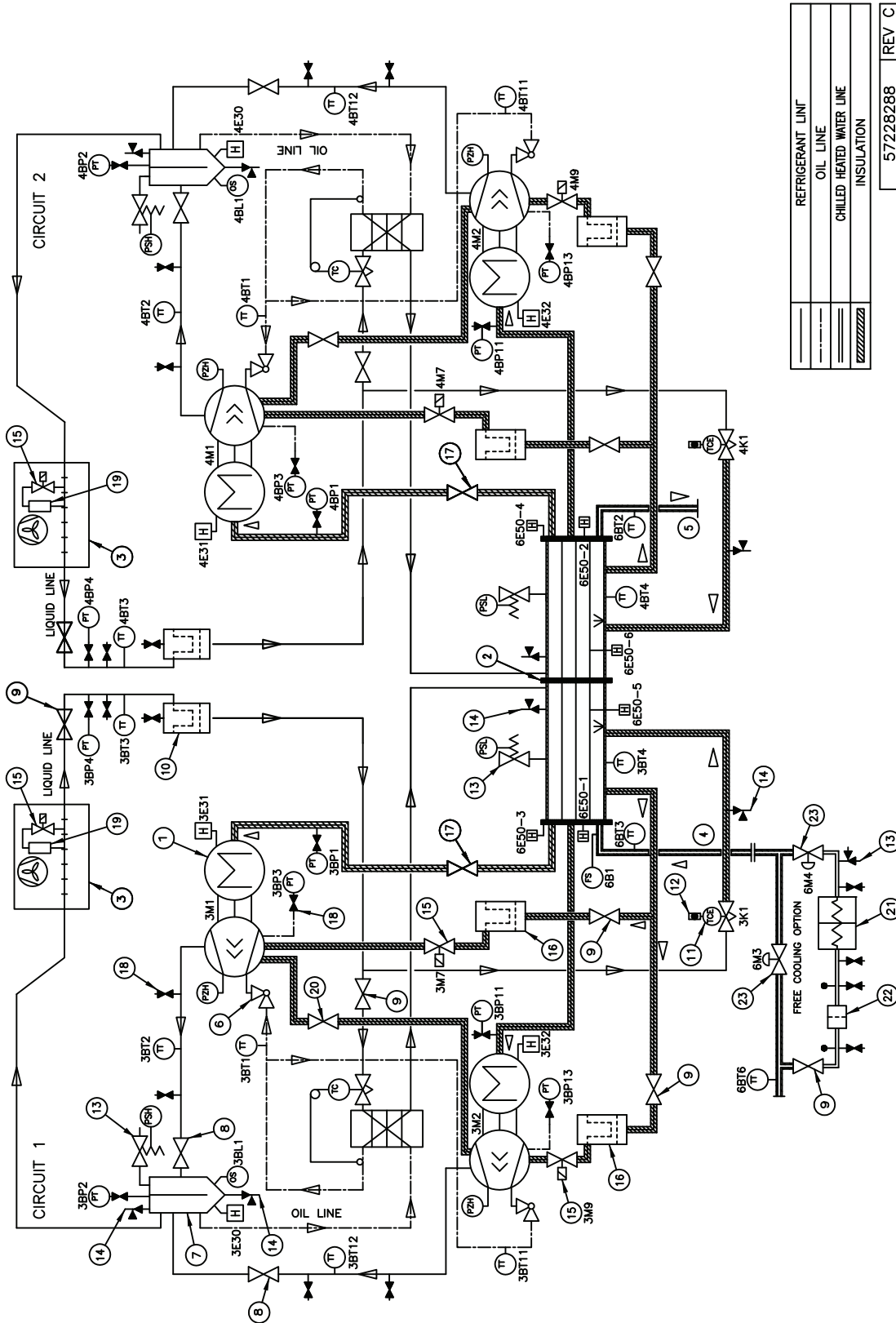


Figura 8. Dibujo esquemático, refrigerante y sistemas de aceite — 410 a 520 toneladas







## Pre-arranque

### Carga refrigerante

Para unidades con opción de carga de nitrógeno seleccionada (número de modelo dígito 16 = 3 o 4), the unidad debe ser evacuada y cargada con refrigerante PREVIO a la energización de los calentadores de la unidad.

### Calentadores

Verifique que los calentadores del cárter han estado operando durante un mínimo de 24 horas.

#### AVISO:

##### ¡Daños al equipo!

El hacer caso omiso a esta recomendación podría provocar daños al equipo. Asegure que el compresor y los calentadores del cárter han estado operando apropiadamente durante un mínimo de 24 horas, previo al arranque.

### Válvulas de servicio

Las siguientes válvulas se embarcan de fábrica en estado cerrado y deben abrirse antes del arranque de la unidad.

**Importante:** Si el ambiente se encuentra debajo de 32°F, asegure la presencia de flujo adecuado de agua, previo a la apertura de las válvulas de servicio para prevenir daños al evaporador.

#### AVISO:

##### ¡Daños al evaporador!

El incumplimiento con la orden de verificar el flujo adecuado de agua previo a la apertura de las válvulas de servicio en condiciones de temperatura ambiente por debajo de 32°F, podría provocar daños al evaporador.

**Nota:** Los números después de la válvula se refieren a la designación del componente en los diagramas encontrados en "Circuit Schematics," p. 13.

- Válvula de aislamiento de retorno de aceite cerca del intercambiador de calor de placa soldada (19)
- Válvula de servicio de succión (17)

**Nota:** Selección de la válvula de succión depende del tamaño de la unidad. Ver "Suction Service Valve," p. 21 para información importante acerca de la operación de la válvula de servicio de succión.

- Verificar la apertura de todas las demás válvulas.

## Arranque y paro

### Arranque inicial de la unidad

#### AVISO:

##### ¡Daños al equipo!

El hacer caso omiso a esta recomendación podría provocar daños al equipo. Asegure que el compresor y los calentadores del cárter han estado operando apropiadamente durante un mínimo de 24 horas, previo al arranque.

Para la puesta en marcha inicial, siga los pasos delineados en la sección Síntesis™ RTAF Arranque de la Enfriadora y Lista de Verificación del capítulo "Check Sheets," p. 32.

### Operación normal de arranque y paro de la unidad

Véase IOM, RTAF-SVX001\*-EN para los procedimientos normales de arranque y paro operacional.

### Secuencia de operación

Ver IOM, RTAF-SVX001\*-EN para la secuencia de operación del programa ( software).

# Mantenimiento

## ⚠️ ADVERTENCIA

### ¡Voltaje Peligroso con Capacitores!

El hacer caso omiso a la recomendación de desconectar el suministro eléctrico y descargar los capacitores antes de dar servicio, podría provocar la muerte o lesiones graves. Desconecte todo suministro de energía eléctrica, así como los puntos de desconexión remota y descargue todos los capacitores de arranque/trabajo del motor antes de dar servicio al equipo. Siga los procedimientos apropiados de bloqueo y etiquetado para asegurar que el suministro de energía no pueda ser aplicado inadvertidamente. En el caso de variadores de frecuencia y otros componentes almacenadores de energía provistos por Trane y otros, refiérase a la literatura apropiada del fabricante para conocer los periodos permisibles de espera para la descarga de capacitores. Con el uso de un voltímetro apropiado, verifique que todos los capacitores han sido descargados.

*Para mayor información acerca de la seguridad en la descarga de capacitores, véase la publicación PROD-SVB06A-EN.*

## Mantenimiento programado

Véase Síntesis™ IOM RTAF-SVX001\*-EN para el listado de programación regular del mantenimiento.

## Manejo de la carga de refrigerante

## ⚠️ ADVERTENCIA

### ¡Refrigerante Bajo Alta Presión!

El hacer caso omiso a esta advertencia podría resultar en una explosión que podría provocar la muerte o lesiones graves. El sistema contiene aceite y refrigerante bajo alta presión. Recupere refrigerante para aliviar la presión antes de abrir el sistema. Consulte la placa de identificación de la unidad para verificar el tipo de refrigerante. No use refrigerantes no aprobados o sustitutos de refrigerante o aditivos de refrigerante.

El aceite y la carga de refrigerante apropiados es esencial para la buena operación y el buen desempeño de la unidad, así como para la protección del medio ambiente. Los trabajos de mantenimiento de la enfriadora deben ser realizados sólo por personal de servicio debidamente calificado. Consulte las notas importantes sobre el medio ambiente y prácticas responsables del refrigerante que aparecen en la sección de introducción.

## Subcarga de refrigerante

Algunos de los síntomas de una unidad con subcarga de refrigerante:

- Temperaturas de aproximación del evaporador más altas de lo normal  
(Temperatura de aproximación del evaporador = Temp. de agua de salida – Temp. saturada del evaporador)
- Límite bajo de temperatura del refrigerante del evaporador

- Diagnóstico de corte por baja temperatura del refrigerante
- Válvula de expansión totalmente abierta, según indicado en la pantalla UC800
- Posible sonido de silbido proveniente de la línea de líquido (debido a alta velocidad del vapor)
- Alta caída de presión del condensador y del subenfriador

## Sobrecarga de refrigerante

Algunos de los síntomas de una unidad con sobrecarga de refrigerante:

- Límite de presión del condensador
- Diagnóstico de corte por alta presión
- Funcionamiento de mayor cantidad de ventiladores de lo normal
- Contro errático del ventilador
- Potencia del compresor más alta de lo normal
- Muy bajo sobrecalentamiento de descarga al arranque si la carga de refrigerante es correcta el sobrecalentamiento de descarga es entre 10°F y 15°F cuando la unidad está operando a carga plena
- Cascabeleo del compresor o sonido de trituración al arranque

## Sobrecarga de aceite

Algunos de los síntomas de una unidad con sobrecarga de aceite:

- Temperaturas de aproximación del evaporador más altas de lo normal (Temperatura del agua de salida – Temperatura saturada del evaporador)
- Límite bajo de temperatura del refrigerante del evaporador
- Diagnóstico de corte por baja temperatura del refrigerante
- Baja capacidad de la unidad
- Bajo sobrecalentamiento de descarga (especialmente en cargas altas)
- Sonido de cascabeleo o de trituración del compresor
- Alto nivel del colector de aceite después de paro normal

## Subcarga de aceite

Algunos de los síntomas de una unidad con subcarga de aceite:

- Sonido de cascabeleo o de trituración del compresor
- Caída de presión más baja de lo normal a través del sistema de aceite
- Compresores atrancados
- Bajo nivel del colector de aceite después de paro normal.

Ver “[Sistema de lubricación](#),” p. 22 para mayor información.

## Carga de refrigerante

### Procedimiento de carga de refrigerante (inicial)

Este procedimiento debe seguirse cuando la unidad se encuentra libre de todo refrigerante y bajo un vacío. Agregar refrigerante a través de la válvula de servicio del evaporador.

**Nota:** *El flujo constante de agua es estrictamente necesario durante la operación total (flujo de agua debe estar dentro del rango operativo permisible).*

1. Tome nota del peso de la cantidad de carga removida. Compárelo con las cargas listadas en la placa de identificación de la unidad o en las tablas generales de la publicación IOM RTAF-SVX001\*-EN General Data. Una diferencia en la carga podría indicar una fuga.
2. Conecte la manguera de carga a la válvula de servicio del evaporador [(3/8" (9mm) abocinado)]. Abra la válvula de servicio.
3. Agregue carga de refrigerante líquido al evaporador para llevar la carga total del circuito hasta el nivel indicado en la gráfica anterior.
4. Cierre la válvula de servicio.
5. Desconecte la manguera de carga.

### Optimización de la carga

**Nota:** *Los tubos evaporadores deben estar limpios para la determinación precisa de la carga.*

Antes de iniciar la optimización de la carga refrigerante, el técnico deberá asegurar las siguientes condiciones:

- El flujo de agua constante es estrictamente necesario durante la operación total (flujo de agua debe encontrarse dentro del rango operativo permisible).
- Para una operación exitosa, se recomienda una enfriadora completamente cargada. En caso de que el técnico no pudiera garantizar una enfriadora de dos circuitos completamente cargada, entonces deberá bloquear un circuito y realizar la optimización de la carga para un circuito a la vez.
- El procedimiento de carga requiere la supervisión de la temperatura de aproximación del evaporador, definida como la temperatura del agua de salida, menos la temperatura saturada del evaporador para el circuito siendo examinado. Este valor puede observarse desde la pantalla AdaptiView™ TD7 mediante la selección del Reporte del Evaporador (Evaporator Report) en la interfaz del usuario.
- Al terminar con la optimización de la carga refrigerante para cada circuito, la carga de la unidad enfriadora no debe ser inferior al 60%.

**Agregar carga refrigerante.** Este procedimiento debe seguirse al agregar refrigerante a una unidad con subcarga de refrigerante.

1. Conecte la manguera de carga a la válvula de servicio del evaporador [(3/8" (9mm) abocinado)].

2. Abra la válvula de servicio.
3. Fije el punto de ajuste del agua de salida a fin de mantener la temperatura del agua lo más estable posible.
4. Ajuste el flujo de agua dentro del rango operativo y manténgalo estable.
  - a. Mida la temperatura de aproximación antes de agregar refrigerante adicional. Esta medición se considerará T1.
  - b. Agregue 5 lb de refrigerante líquido.
  - c. Mida la temperatura de aproximación nuevamente. Esta medición se conocerá como T2.
  - d. Calcule el diferencial de temperatura T1-T2
    - i. Si  $T1-T2 < 0.36^{\circ}\text{F}$  ( $0.2^{\circ}\text{C}$ ), la optimización de la carga estará completa.
    - ii. Si  $T1-T2 > 0.36^{\circ}\text{F}$  ( $0.2^{\circ}\text{C}$ ), repita el movimiento desde [Step a](#).

**Remoción de la carga de refrigerante.** Este procedimiento debe seguirse al remover refrigerante de una unidad sobrecargada:

1. Fije el punto de ajuste del agua de salida a lo más estable posible.
2. Ajuste el flujo de agua dentro del rango operativo y manténgalo estable.
  - a. Mida la temperatura de aproximación antes de remover cualquier refrigerante. Esta medición se considerará T1.
  - b. Remueva 5lb de refrigerante.
  - c. Mida la temperatura de aproximación nuevamente. Esta medición se conocerá como T2.
  - d. Calcule el diferencial de temperatura T2-T1
    - i. Si  $T2-T1 < 0.9^{\circ}\text{F}$  ( $0.5^{\circ}\text{C}$ ), repita desde [Step a](#).
    - ii. Si  $T2-T1 > 0.9^{\circ}\text{F}$  ( $0.5^{\circ}\text{C}$ ), continúe hacia [Step e](#).
  - e. Mida la temperatura de aproximación antes de agregar cualquier refrigerante adicional. Esta medición se considerará T3.
  - f. Agregue 5 lbs de refrigerante líquido.
  - g. Mida la temperatura de aproximación nuevamente. Esta medición se conocerá como T4.
  - h. Calcule el diferencial de temperatura T3-T4
    - i. Si  $T3-T4 < 0.36^{\circ}\text{F}$  ( $0.2^{\circ}\text{C}$ ), la optimización de carga estará completa.
    - ii. Si  $T3-T4 > 0.36^{\circ}\text{F}$  ( $0.2^{\circ}\text{C}$ ), repita desde el [Step e](#).

## Aislamiento de la carga

Con el cierre de la válvula de servicio de la línea de succión, la carga refrigerante puede aislarse en el evaporador para la labores de mantenimiento del compresor.

### Aislamiento de la carga de lado de baja

Después del paro normal, la mayoría de la carga reside en el evaporador. El hacer correr agua fría a través del evaporador, podría asimismo atraer mucho refrigerante hacia el evaporador.

- Asegure que el circuito esté en OFF apagado.
- Cierre la válvula de aislamiento de la línea de succión.
- Cierre la válvula de servicio de la línea de líquido.
- Cierre la válvula de servicio de la línea de aceite.
- Abra manualmente la EXV
- Use una bomba de líquido o bomba de vacío para desplazar refrigerante desde el condensador hacia el evaporador. La bomba de líquido será efectiva sólo si existe mucha carga en el condensador. Podría estar conectado al puerto de drenado del condensador en la válvula de aislamiento de la línea de líquido.

**Nota:** Si ha de utilizarse una bomba, conéctela antes de cerrar la válvula de aislamiento de la línea de líquido. Este puerto está aislado sólo cuando la válvula está sentada hacia atrás. Si se utilizara una bomba de vacío, entonces conéctela a la válvula de servicio de la línea de descarga cerca del separador de aceite. Se requerirá de una bomba de vacío para parte del procedimiento.

El evaporador es lo suficientemente grande para sostener toda la carga por debajo de la línea central de la carcasa. Por lo tanto, no se requieren de precauciones especiales para rearrancar la unidad después de aislar la carga en el evaporador.

Al cerrar la válvula de servicio de la línea de succión, la carga de refrigerante podrá aislarse en el evaporador para las labores de mantenimiento del compresor.

### Devolver la unidad a condiciones de operación

- Abrir todas las válvulas.
- Abrir manualmente la EXV durante 15 minutos para permitir al refrigerante drenarse por gravedad hacia el evaporador.
- Energizar los calentadores durante un mínimo de 24 horas.
- Una vez que el nivel de aceite haya regresado a normal, la unidad podrá colocarse nuevamente en operación.

## Reemplazo del filtro de refrigerante

### ⚠ ADVERTENCIA

#### ¡Refrigerante Bajo Alta Presión!

El hacer caso omiso a esta advertencia podría resultar en una explosión que podría provocar la muerte o lesiones graves. El sistema contiene aceite y refrigerante bajo alta presión. Recupere refrigerante para aliviar la presión antes de abrir el sistema. Consulte la placa de identificación de la unidad para verificar el tipo de refrigerante. No use refrigerantes no aprobados o sustitutos de refrigerante o aditivos de refrigerante.

### ⚠ ADVERTENCIA

#### ¡Voltaje Peligroso con Capacitores!

El hacer caso omiso a la recomendación de desconectar el suministro eléctrico y descargar los capacitores antes de dar servicio, podría provocar la muerte o lesiones graves. Desconecte todo suministro de energía eléctrica, así como los puntos de desconexión remota y descargue todos los capacitores de arranque/trabajo del motor antes de dar servicio al equipo. Siga los procedimientos apropiados de bloqueo y etiquetado para asegurar que el suministro de energía no pueda ser aplicado inadvertidamente. En el caso de variadores de frecuencia y otros componentes almacenadores de energía provistos por Trane y otros, refiérase a la literatura apropiada del fabricante para conocer los períodos permisibles de espera para la descarga de capacitores. Con el uso de un voltímetro apropiado, verifique que todos los capacitores han sido descargados.

Para mayor información acerca de la seguridad en la descarga de capacitores, véase la publicación PROD-SVB06A-EN.

Un filtro sucio es indicativo de un diferencial de temperatura a lo largo del filtro, correspondiente a una caída de presión. Si la temperatura corriente abajo del filtro es 1.8°F más bajo que la temperatura corriente arriba, el filtro deberá ser reemplazado. Una caída de temperatura también puede indicar que la unidad se encuentra subcargada.

1. Con la unidad apagada, verifique que la EXV está cerrada. Cierre la válvula de aislamiento de la línea de líquido.
2. Conecte la manguera de vacío al puerto de servicio de la brida del filtro de la línea de líquido.
3. Evacúe refrigerante de la línea de líquido y proceda a almacenarlo.
4. Remueva la manguera de vacío.
5. Oprima la válvula Schrader para equalizar la presión en la línea de líquido con presión atmosférica.
6. Remueva los pernos que retienen la brida del filtro.
7. Remueva el elemento del filtro viejo.
8. Inspeccione el elemento del filtro de reemplazo y lubrique el sello o-ring con aceite Trane Oil 00311 (bulk)/OIL00315 (1 gal)/OIL00317 (5 gal).
9. Instale el elemento del filtro nuevo en el alojamiento del filtro.
10. Inspeccione la junta de empaque de la brida y si se encuentra dañada, reemplácela por una nueva junta.

11. Instale la brida y apriete los pernos a 14-16 lb-ft (19-22 Nm).
12. Conecte la manguera de vacío y evacúe la línea de líquido.
13. Remueva la manguera de vacío de la línea de líquido y conecte la manguera de carga.
14. Devuelva la carga almacenada a la línea de líquido.
15. Remueva la manguera de carga.
16. Abra la válvula de aislamiento de la línea de líquido.

## Válvula de servicio de succión

Las válvulas de servicio de succión usadas para el sistema de manejo de refrigerante, varían según la configuración de la unidad.

- Unidades de tamaños 115 a 215 toneladas con secuencia de diseño AE y anterior, usan una válvula de succión accionada.
- Las siguientes unidades usan una válvula de servicio manual de succión, junto con una válvula solenoide y tanque receptor.
  - Unidades de tamaños 115 a 215 toneladas, secuencia de diseño AF y posterior
  - Unidades de tamaños 230 a 520 toneladas

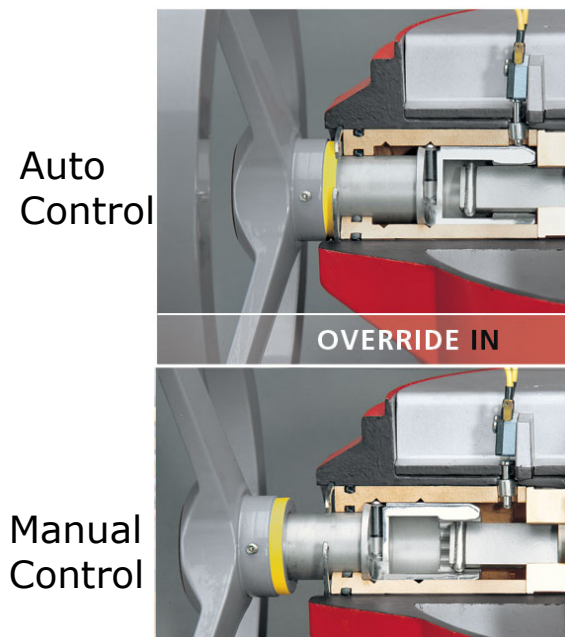
## Válvula de servicio accionada

**Nota:** La válvula de servicio accionada es aplicable **SÓLO** a unidades de tamaños 15 a 215 toneladas con secuencia de diseño AE y anterior.

La válvula de servicio accionada incluye un ensamble de rueda manual de sobremando.

- Tire (jale) de ella para activar la operación manual.
- Gire la rueda manual para posicionar la válvula.
- Empuje para regresar a la operación de energía.

**Figura 9. Operación rueda manual de válvula succión**



Al estar activada la rueda manual, se corta la energía eléctrica hacia el motor a través del interruptor automático de corte de energía. Asimismo, al estar activada, el eje de sobremando manual se sostiene en posición mediante un retén de bola. El retén de bola también sostiene el eje en posición cuando la rueda manual se empuja hacia adentro para desconectar el sobremando. El pin de la transmisión acopla y desacopla el eje de sobremando manual del tornillo sin fin y del eje de salida del piñón/tornillo sin fin segmentado. Cuando la rueda manual se ve empujada o jalada, el pin de la transmisión acopla o conecta suavemente el eje sin fin.

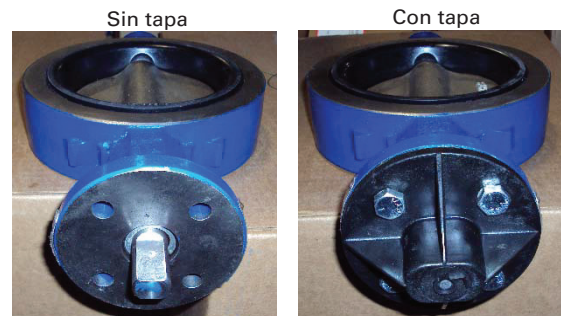
**Importante:** Si la rueda manual está programada para la operación manual, el control de la válvula por parte de la enfriadora, se ve sobremandado. Al terminar el servicio, siempre empuje la rueda de nuevo hacia adentro, a fin de devolver la operación de la válvula al control de la unidad enfriadora.

## Válvula manual de servicio de succión

**Nota:** La válvula manual de servicio de succión se usa en todas las unidades de 230 a 520 toneladas y en unidades de 115 a 215 toneladas con secuencia de diseño AF y posterior.

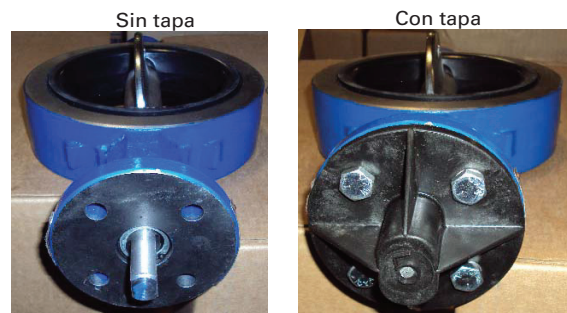
Ver figuras debajo para las ilustraciones de las posiciones de las válvulas.

**Figura 10. Válv. de servicio succión - posición cerrada**



Válvula cerrada — “flats” paralelos al cuerpo de la válvula

**Figura 11. Válv. de servicio succión - posición abierta**



Válvula abierta - “flats” perpendiculares al cuerpo de la válvula

**Importante:** Después de realizar los ajustes, la tapa debe reinstalarse en la válvula de servicio de succión.

## Sistema de lubricación

El sistema de lubricación ha sido diseñado para mantener la mayoría de las líneas de aceite llenas de aceite, siempre y cuando exista un nivel apropiado de aceite en el colector de aceite.

La carga total de aceite puede eliminarse con el drenado del sistema de aceite, la línea de retorno de aceite del evaporador, el evaporador, y el compresor. Podrían encontrarse muy pequeñas cantidades de aceite en otros componentes.

La carga apropiada del sistema de aceite es crítica a la confiabilidad del compresor y de la unidad enfriadora. Muy poco aceite puede ocasionar que el compresor trabaje en estado caliente y de manera ineficiente. Si se llevara a un extremo, el bajo nivel de aceite podría resultar en una falla instantánea del compresor. Demasiado aceite podría resultar en altos índices de aceite, lo cual contaminará el rendimiento, tanto del condensador, como del evaporador. Todo esto dará como resultado una operación ineficiente de la unidad enfriadora. Llevado al extremo, los altos niveles de aceite podrían provocar un control errático de la válvula de expansión, o provocar el paro de la enfriadora debido a baja temperatura del refrigerante del evaporador, en el evaporador. Demasiado aceite podría contribuir a un desgaste de los rodamientos a largo plazo. Adicionalmente, existe la probabilidad de un desgaste excesivo del compresor cuando el compresor se arranca con líneas de aceite secas.

El sistema de aceite consiste de los siguientes componentes:

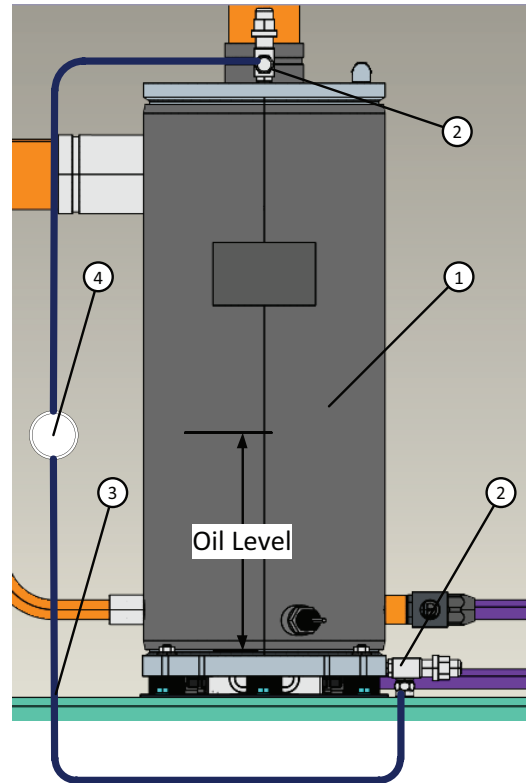
- Compresor
- Separador de aceite
- Línea de descarga con válvula de servicio
- Línea de aceite del separador hacia el compresor
- Drenado de la línea de aceite (punto más bajo del sistema)
- Enfriador de aceite (con opción de glicol de alto ambiente y baja temperatura)
- Sensor de temperatura del aceite
- Válvula de cierre de la línea de aceite con conexión de servicio abocinada
- Filtro de aceite (interno al compresor) con conexión de servicio de accesorio abocinado y válvula Schrader
- Válvula de control de flujo de aceite (interno al compresor posterior al filtro)
- Línea de retorno de aceite desde el evaporador con válvula de cierre, filtro de aceite y válvula solenoide de control (sólo para circuitos de compresores múltiples)

## Información sobre carga de aceite

El tipo de aceite y cantidad de carga puede encontrarse en la publicación IOM RTAF-SVX001\*-EN, o en la placa de identificación de la unidad.

## Revisión del nivel del colector de aceite

Figura 12. Revisión del nivel de aceite en el colector



- |   |                     |   |                        |
|---|---------------------|---|------------------------|
| 1 | Separador de aceite | 3 | Manguera refrigeración |
| 2 | Válvulas            | 4 | Mirilla                |

El nivel de aceite en el colector puede medirse para dar una indicación de la carga de aceite del sistema. Siga los procedimientos a continuación para medir el nivel.

1. Opere la unidad lo más cerca posible a carga plena durante un mínimo de 30 minutos. Para una lectura precisa, se recomienda 40 o más minutos a carga plena con lecturas de sobrecalentamiento de descarga normal/estable y sin límites/advertencias. La evaluación de la carga de aceite después de operar a cargas mínimas o bajas, podría conducir a una lectura imprecisa.
2. Cicle el compresor fuera de línea.
3. Deje la enfriadora descansar (energizada pero fuera de línea) para permitir al calentador del separador de aceite deshidratar el refrigerante que pudiera encontrarse en el separador de aceite. Podría realizarse una evaluación inicial del nivel del separador de aceite después de que el calentador ha estado ON durante 30 minutos, más sin embargo no deberán hacerse ajustes a la carga de aceite sin haber permitido a los calentadores de aceite trabajar durante un mínimo de 4 horas.

**Importante:** No opere la unidad con las válvulas de servicio de la mirilla abiertas. Cierre las válvulas durante la operación, antes y después de revisar el nivel de aceite. Si las válvulas se abrieran durante la operación, la función del sistema de aceite podría verse afectada y la lectura del nivel no será precisa durante la operación.

4. Conecte una manguera de 3/8" o 1/2" con una mirilla en el medio de la válvula de servicio del colector de aceite (3/8" abocinado) y la válvula de servicio del separador de aceite (3/8" abocinado). Ver [Figure 12, p. 22](#) para la ubicación de las válvulas.

**Nota:** El uso de manguera transparente de clasificación de alta presión con acoples apropiados puede ayudar a acelerar el proceso. La manguera deberá estar clasificada para soportar las presiones del sistema indicadas en la placa de identificación de la unidad.

5. Después de encontrarse la unidad fuera de línea durante 30 minutos, mueva la mirilla a lo largo del lado del colector de aceite.

6. El nivel nominal de aceite desde la parte inferior del separador de aceite debe encontrarse aproximadamente dentro del rango mostrado en la [Table 3](#). Según las condiciones operativas y el tiempo en que el calentador de aceite ha estado energizado, podría esperarse alguna desviación de los niveles nominales.

**Tabla 3. Niveles nominales de aceite**

Tamaño unidad	Ckt	Mínimo		Máximo	
		in	mm	in	mm
115, 130, 150, 170, 180 200	1, 2 2	2	50	4.5	115
200	1				
215, 230, 250, 270 280, 310, 350, 390	1, 2 2	2	50	5.5	140
280, 310, 350, 390 410, 450, 500, 520	1 1, 2	2	50	6	150

### Carga de aceite en campo

El procedimiento de carga de aceite en campo depende de las circunstancias que condujeron a la necesidad de una carga de aceite.

- Algunos procedimientos de servicio podrían resultar en la pérdida de pequeñas cantidades de aceite que debe reponerse (análisis de aceite, reemplazo del filtro del compresor, re-entubado del evaporador, etc).
- Adicionalmente, algunos procedimientos de mantenimiento podrían requerir de la remoción virtual de todo el aceite (quemadura del motor del compresor o remoción total de la carga para detectar fallas de alguna unidad).
- Finalmente, las fugas podrían provocar la pérdida de aceite la cual deberá ser reemplazada.

**Importante:** Use sólo Trane OIL00311 (bulk)/OIL00315 (1 gal)/OIL00317 (5 gal) para evitar daño catastrófico al compresor o a la unidad. Cualquier carga añadida para prelubricación deberá restarse de la carga final para evitar la sobrecarga.

### Procedimiento de carga inicial — carga plena

Utilice el procedimiento de carga inicial bajo las siguientes circunstancias:

- Cuando todo el aceite ha sido removido virtualmente.
- Si la carga de aceite ha sido removida solamente del compresor y del sistema de aceite, y la unidad ha sido operada durante más de 15 minutos. En este caso, reduzca la cantidad de aceite agregada a la unidad por la cantidad normal de aceite en el sistema de refrigeración.

**Nota:** Este procedimiento puede seguirse aún con la carga refrigerante estando aislada en la sección de evaporación de la unidad.

**Prelubricación.** Previo al procedimiento de carga de aceite, se inyectará una pequeña cantidad de aceite en el puerto nombrado "1" en la [Figure 13](#). El aceite introducido en este lugar se drena hacia el puerto de descarga, lo que permite al aceite cubrir de manera efectiva las caras extremas del rotor y las puntas del rotor.

Si schrader no está presente en este puerto, reemplace el tapón "boss" por un accesorio schrader de 7/16" (Trane parte número VAL07306).

Si el accesorio schrader de 7/16" no está disponible de inmediato, el accesorio schrader 2 o 3 mostrado en la [Figure 14, p. 24](#) puede removerse y colocarse en el lugar de carga. El tapón entonces reemplazará el accesorio schrader removido. Vuelva a colocar un puerto schrader de 7/16" en donde el tapón se encuentra hoy. Ver [Figure 14](#).

7. Genere un vacío en el compresor y en la unidad.

8. Conecte la línea de aceite al puerto 1 en la [Figure 13](#).

**Nota:** El precalentamiento del aceite podría facilitar el proceso de inyección de aceite.

9. Permita el vacío extraer ½ quart (0.5L) de aceite.

**Nota:** Alternativamente, puede usarse una bomba para inyectar ½ quart (0.5L) de aceite.

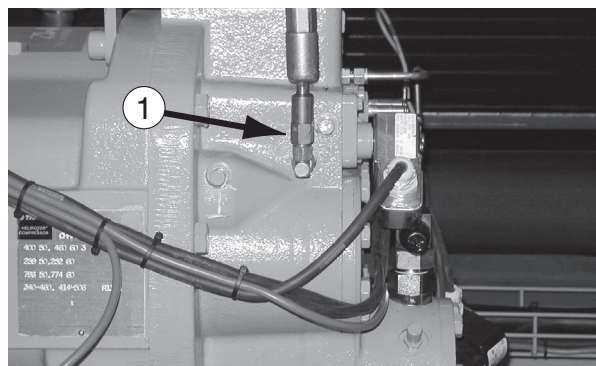
### AVISO:

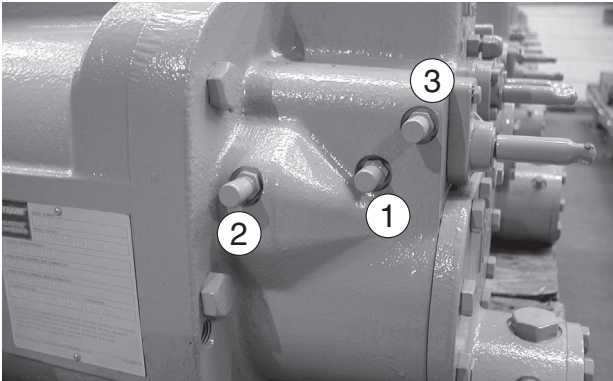
#### ¡Daños al equipo!

No complete la carga de aceite por medio de este puerto. El completar la carga total de aceite mediante este puerto podría provocar daños al compresor.

Remueva la línea de aceite.

**Figura 13. Puerto de inyección de aceite**



**Figura 14. Puertos del compresor**

**Carga de aceite restante.**

1. Agregue 1 qt (0.95 L) de aceite a la cavidad del motor o línea de succión, antes de instalar el compresor en la unidad enfriadora.
2. Si la unidad no está equipada con válvulas de aislamiento de línea de succión, no deberá contener carga alguna. Si cuenta con válvulas de aislamiento, entonces la carga podría encontrarse atrapada en el evaporador. En cualquiera de los casos, el lado de alta del sistema no deberá ser presurizado.
3. La válvula de cierre de la línea de aceite debe estar abierta para permitir el paso del aceite hacia las líneas de aceite y al separador de aceite.
4. El puerto de carga de aceite es un accesorio abocinado de 1/4 in (6mm) con válvula schrader que se encuentra a un costado del alojamiento del filtro de aceite. Este es el puerto que deberá usarse para agregar aceite al compresor de manera que el filtro y las líneas se encuentren llenas para el arranque inicial del compresor.
5. En circuitos de un solo compresor, todo el aceite debe colocarse en el circuito a través del puerto de carga de aceite en el alojamiento del filtro del compresor. En circuitos de dos compresores, coloque aproximadamente 1/2 del aceite dentro de la unidad a través de cada uno de los dos puertos de carga de aceite en los dos compresores.
6. Se puede colocar el aceite dentro de la unidad mediante uno de dos métodos:
  - a. Coloque la unidad en un vacío. Observe que la conexión del vacío en la unidad debe hacerse en la válvula de servicio de la línea de descarga. Conecte un extremo del accesorio de carga de aceite e inmerse el otro extremo dentro del contenedor de aceite. Permita que el vacío extraiga la cantidad requerida de aceite hacia la unidad
  - b. Mantenga la unidad a la misma presión que la del aceite. Conecte un extremo de la manguera de carga de aceite al accesorio de carga de aceite y el otro extremo a una bomba de aceite. Use la bomba para extraer aceite del contenedor de aceite y empuje la cantidad requerida de aceite dentro de la unidad.

**Nota:** El filtro del compresor tiene una válvula de cierre interna que evitará que el aceite ingrese al compresor mientras éste no se encuentre en operación. Por tanto, no debe preocuparse por la inundación del compresor con aceite.

**Importante:** Use sólo Trane OIL00311 (bulk)/OIL00315 (1 gal)/OIL00317 (5 gal) para evitar daño catastrófico al compresor o a la unidad. Cualquier carga añadida para prelubricación deberá restarse de la carga final para evitar la sobrecarga.

**Carga de aceite – Carga parcial**

Si se removieron pequeñas cantidades de aceite para dar servicio a componentes de refrigeración tales como el evaporador, reemplace el aceite removido de regreso dentro del componente servido, antes de generar el vacío y la recarga del refrigerante.

Se hubo aceite removido para dar servicio a un compresor o para cambiar el filtro, siga este procedimiento:

1. Si el compresor es nuevo o ha sido removido del sistema para ser arreglado, agregue 0.25 galones de aceite a la cavidad del motor, previo a la instalación del compresor dentro de la unidad enfriadora.
2. Instale el compresor en el sistema. Asegure que la válvula de cierre del filtro esté cerrada. Otras válvulas de aislamiento del compresor podrían también estar cerradas, dependiendo del servicio que fue realizado. Por ejemplo, el cambio del filtro de aceite podría requerir el aislamiento del compresor y la generación de un vacío.

**Nota:** Asegure que el compresor no esté presurizado.

3. Abra el accesorio abocinado en la válvula de cierre de la línea de aceite.
4. Abra el accesorio abocinado en el alojamiento del filtro. Este es el puerto que debe usarse para colocar aceite dentro del compresor.
5. Instale un extremo de la manguera de carga en el puerto de carga de aceite (con válvula Schrader) y el otro en el depósito de aceite.
6. Levante el depósito de aceite, o utilice una bomba para verter el aceite dentro del alojamiento del filtro.
7. Al asomarse el aceite del accesorio abocinado en la válvula de cierre de la línea de aceite, el filtro estará lleno. Deje de agregar aceite.
8. Coloque el tapón sobre el abocinado en la válvula de cierre de la línea de aceite, remueva la manguera de carga, y coloque el tapón de regreso sobre el abocinado en el alojamiento del filtro.
9. Evacúe el compresor (lado de baja) y prepárelo para incluirlo en el sistema. Existe una válvula de servicio en la línea de succión y en el evaporador. Use estas válvulas para evacuar el compresor.
10. Abra la válvula de cierre de la línea de aceite. Si al arranque del compresor la válvula de cierre de la línea de aceite se encuentra cerrada, ésto provocará daños severos al compresor.
11. Abra las válvulas de aislamiento del otro compresor.



**Nota:** Este procedimiento asume que el aceite colocado dentro del alojamiento del filtro no contiene contaminantes tales como gases no-condensables. El aceite obliga la salida de estos gases del filtro y de la válvula de cierre de la línea de líquido, sin necesidad de generar un vacío en este pequeño volumen. Si el aceite ha estado en un contenedor abierto o bien está contaminado, entonces este pequeño volumen estará sujeto a la generación de un vacío. Sin embargo, la cavidad del filtro está lleno de aceite. Por lo tanto, cerciórese de usar un tanque de inercia en línea con la bomba de vacío para asegurar que el aceite extraído fuera de la cavidad del filtro no aplique golpes a la bomba de vacío.

### AVISO:

#### ¡Daños al equipo!

Daños catastróficos ocurrirán al compresor si la válvula de cierre de la línea de líquido o las válvulas de aislamiento se dejan cerradas al arranque de la unidad.

## Mantenimiento del condensador

### Serpentín condensador de microcanal

El mantenimiento regular del serpentín mejora la eficiencia operacional de la unidad al poder minimizar el diferencial de presión del compresor y el consumo de amperaje. El serpentín condensador deberá limpiarse como mínimo una vez al año o más, si la unidad se encuentra en un ambiente "sucio" o corrosivo.

### Limpieza del serpentín

### AVISO:

#### ¡Daños al equipo!

El uso de detergentes en los serpentines puede provocar daños a los mismos. No utilice detergentes para limpiar los serpentines. Utilice sólo agua limpia.

Se recomienda estrictamente el no emplear detergentes para limpieza debido a la construcción de todo-aluminio. Lavar con agua será suficiente. Cualquier rotura en la tubería podría provocar fugas de refrigerante.

1. Desconecte todo suministro eléctrico hacia la unidad.
2. Utilice un cepillo suave o una aspiradora para remover escombros o fibras adheridas a la superficie en ambos lados del serpentín.

**Nota:** Cuando sea posible, limpie el serpentín en dirección opuesta al flujo de aire normal (de dentro de la unidad hacia afuera) a fin de empujar los escombros hacia afuera.

3. Con el uso de un rociador y SÓLO agua, limpie el serpentín en la siguiente forma:
  - a. La presión del rociador no debe exceder 580 psi.
  - b. El ángulo máximo de la fuente no debe exceder los 25° hacia la cara del serpentín. Ver figura debajo. Para mejores resultados, rocíe el microcanal de manera perpendicular a la cara del serpentín.

### ⚠ ADVERTENCIA

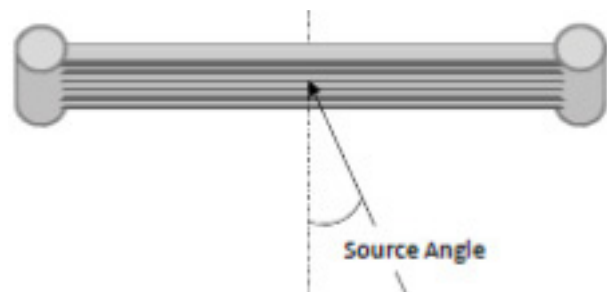
#### ¡Voltaje Peligroso con Capacitores!

El hacer caso omiso a la recomendación de desconectar el suministro eléctrico y descargar los capacitores antes de dar servicio, podría provocar la muerte o lesiones graves. Desconecte todo suministro de energía eléctrica, así como los puntos de desconexión remota y descargue todos los capacitores de arranque/trabajo del motor antes de dar servicio al equipo. Siga los procedimientos apropiados de bloqueo y etiquetado para asegurar que el suministro de energía no pueda ser aplicado inadvertidamente. En el caso de variadores de frecuencia y otros componentes almacenadores de energía provistos por Trane y otros, refiérase a la literatura apropiada del fabricante para conocer los períodos permisibles de espera para la descarga de capacitores. Con el uso de un voltímetro apropiado, verifique que todos los capacitores han sido descargados.

Para mayor información acerca de la seguridad en la descarga de capacitores, véase la publicación PROD-SVB06A-EN.

- c. La separación de la espesa del rociador hacia la cara del serpentín debe ser de aproximadamente 1"-3" from the coil surface.
- d. Use una espesa de rociador de tipo ventilador de un mínimo de 15°.

Figura 15. Ángulo fuente del rociador



**Nota:** Para prevenir daños por el contacto de la vara del rociador sobre el serpentín, asegure que el accesorio de unión de 90° no entre en contacto con el tubo y aleta debido a que podría provocar abrasión sobre el serpentín

### Reparación del serpentín de microcanal

Los serpentines de microcanal son considerablemente más robustos en diseño que los serpentines condensadores de tubo y aleta. No obstante, no son indestructibles.

Para una operación apropiada, el serpentín no debe contar con ninguno de los siguientes:

- Más de 6 aletas consecutivas dañadas
- Número total de aletas dañadas 0.5% o más
- Daños al tubo

Cuando ocurren daños o fugas en campo, es posible reparar **temporalmente** el serpentín hasta que pueda ser reemplazado.

Si la fuga se encuentra dentro del área plana del tubo de refrigerante, se dispone de un juego de reparación en campo (KIT16112) a través del centro de partes local Trane.

**Importante:** Debido a la construcción de todo-aluminio y el alto índice de expansión térmica del aluminio, una fuga encontrada en o sobre el ensamble del colector de serpentines no puede ser reparado.

Ver RT-SVB83\*-EN para instrucciones sobre la reparación de serpentines de microcanal.

### Reemplazo del serpentín

- Los serpentines de servicio de reemplazo están presurizados con nitrógeno a aproximadamente 22 psi (1.5 bar).
- Los serpentines no deben elevarse con el uso de bridas, pernos o tubos de cobre.
- Durante su manejo y almacenamiento, los serpentines no deben estar en contacto directo con ningunas otras partes metálicas (estantes, bastidor, etc).
- Los serpentines son sensibles a la corrosión galvánica. Se debe evitar su contacto con lo siguiente:
  - Piezas metálicas
  - Químicos con un pH no-neutral
- Al realizar soldaduras a distancias dentro de 10 pulgadas del microcanal, utilice un protector contra salpicaduras para prevenir daños en el serpentín.
- Los serpentines con opción de CompleCoat™ deben manejarse con cuidado para evitar cortes, raspaduras, o daños al serpentín que pudieran conducir a corrosión.

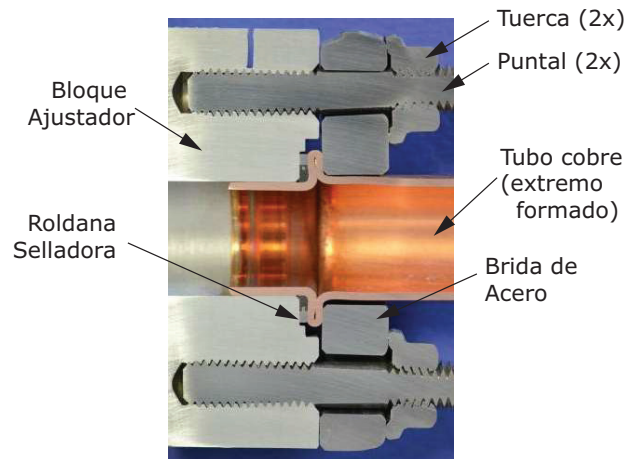
### Proceso para el reemplazo lateral (Método preferido)

**Importante:** Si la opción de enfriamiento gratuito está presente, el serpentín de enfriamiento gratuito debe removerse antes de reemplazar el serpentín condensador. Ver "Procedimiento del reemplazo del serpentín de enfriamiento gratuito," p. 30 para detalles.

**Nota:** A medida que se remueven las partes, guarde los accesorios para su reinstalación, excepto cuando sea indicado. La siguiente figura muestra una representación de la unión/conexión.

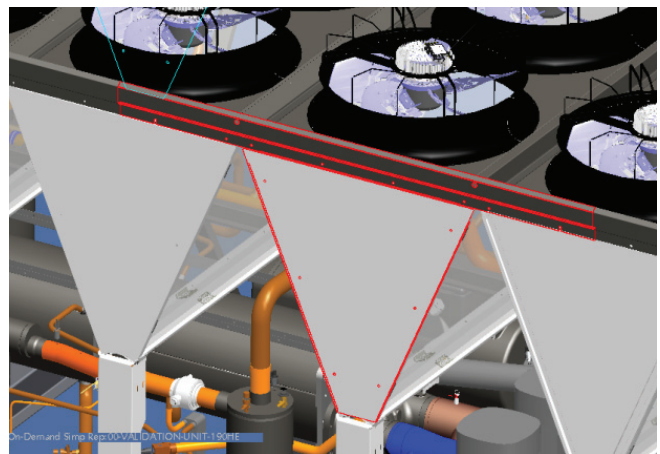
1. Retire la esquina de servicio que se embarca instalada en la unidad.
2. Del cabezal de serpentines, desconecte dos uniones de entrada y una de salida. Véase la figura a continuación para ver una muestra de la unión.

**Figura 16. Conexión del cabezal de serpentines**

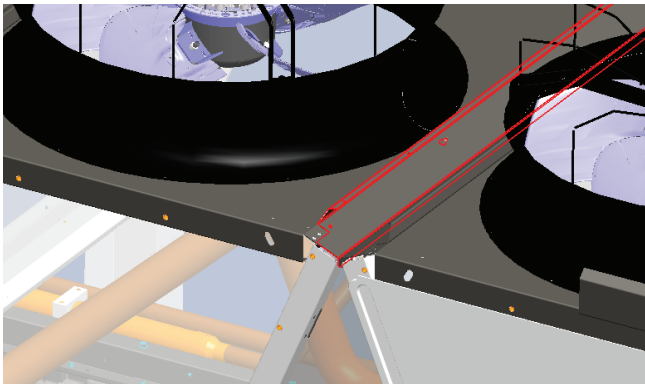


- a. Afloje dos tuercas.
  - b. Delice la brida de acero hacia atrás y remueva el tubo de cobre de la unión.
  - c. Remueva la roldana selladora y deséchela.
  - d. Remueva los puntales del bloque de ajuste del serpentín.
3. Remueva el panel en forma de V y el canal de la parte superior como se muestra debajo.

**Figura 17. Remover panel en forma de V y el canal de la cubierta superior**

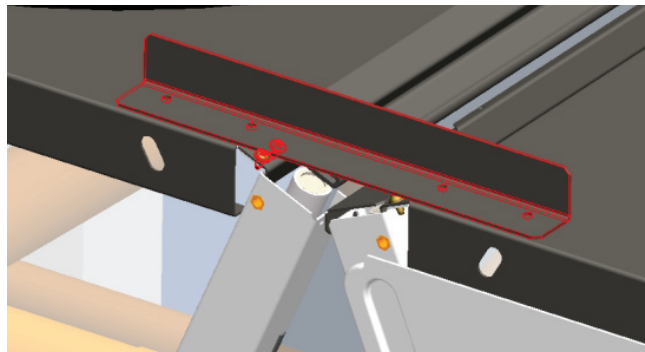


4. Remueva la cubierta superior del serpentín para eliminar la presión aplicada al serpentín por el sello. Véase la siguiente figura.

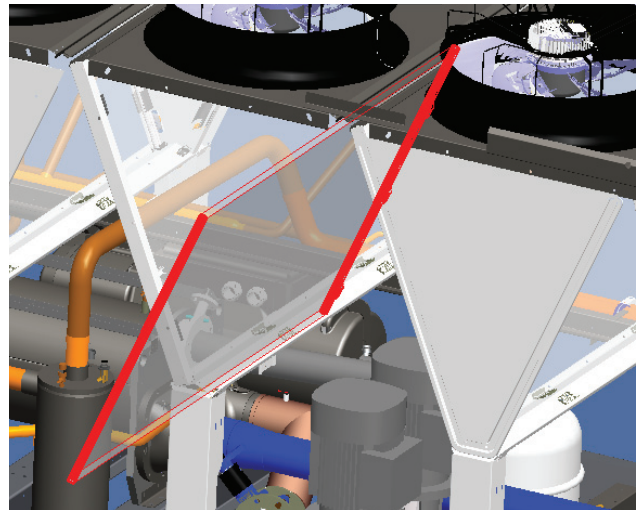
**Figura 18. Remover cubierta superior del serpentín**


5. Remueva los dos tornillos localizados arriba del soporte diagonal e instale la esquina de servicio para soportar el peso del conjunto de ventilador.

**Nota:** Para el embarque y el almacenamiento, la esquina de servicio se instala en el extremo de la unidad denominado panel 1, que es el lado de no-colector, entre la primera y segunda cubierta superior de caja de serpentín.

**Figura 19. Instalar esquina de servicio**


6. Remueva el soporte diagonal (dos tornillos adicionales en la parte inferior) y jale el serpentín. Deseche el sello de junta de empaque.
7. Instale el nuevo serpentín con un nuevo sello superior de junta de empaque (parte Trane número GKT04806 50ft roll).
8. Reinstale el soporte diagonal con los dos tornillos en la parte inferior.
9. Remueva la esquina de servicio y reinstale los dos tornillos removidos en el [Step 5](#).
10. Reinstale la cubierta superior del serpentín removida en el Paso 4.
11. Vuelva a colocar el canal de la cubierta superior y el panel en forma de V removido en el [Step 3](#).

**Figura 20. Jalar el serpentín**


12. Reconecte los cabezales con el uso de nuevas roldanas.
  - a. Instale puntales en el bloque ajustador del serpentín.
  - b. Coloque una nueva roldana selladora, parte Trane número GKT04805, en el tubo de cobre y empuje hasta que tope contra el soporte.
  - c. Inserte el tubo en el cabezal y deslice la brida de acero sobre los puntales.
  - d. Reinstale las tuercas, parte Trane número NUT01299, y aplique torque a 22 ft-lbs (30 N-m).

**Nota:** Alterne la aplicación de torque a las dos tuercas hasta que alcance el torque recomendado.

### AVISO:

#### ¡Daños al equipo!

El hacer caso omiso a los procedimientos recomendados podría provocar daños al sello y fugas a la unidad.

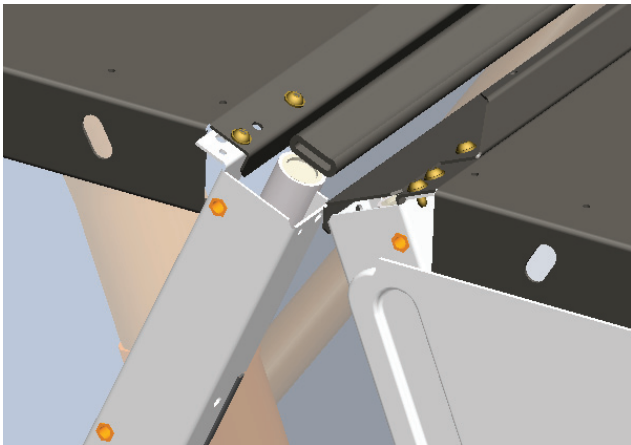
**Proceso para la recolocación de la cubierta superior (método alternativo)**

Este proceso puede usarse si la instalación no cuenta con libramiento suficiente para el remplazo lateral.

**Nota:** A medida que se remueven las partes, guarde los accesorios para su reinstalación, excepto cuando sea indicado. Véase [Figure 16, p. 26](#) que muestra una representación de la unión/conexión.

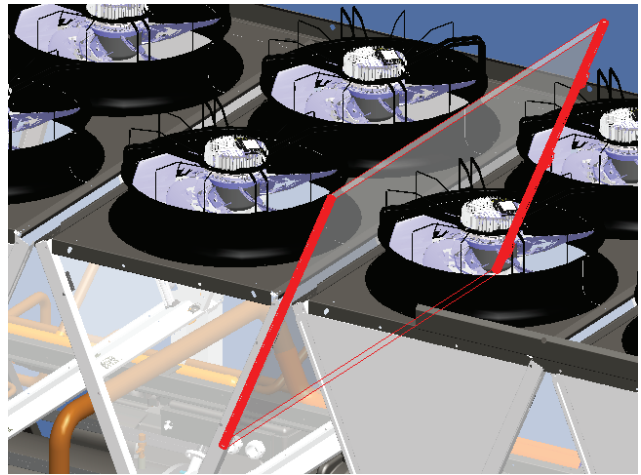
1. Disconecte dos uniones de entrada y una de salida. Ver [Figure 16](#).
  - a. Afloje dos tuercas.
  - b. Deslice la brida de acero hacia atrás y remueva el tubo de cobre de la unión.
  - c. Remueva la roldana selladora y deséchela.
  - d. Remueva los puntales del bloque de ajuste del serpentín.
2. Remueva el panel en forma de V y el canal de la parte superior como se muestra en la [Figure 17, p. 26](#).
3. Remueva la cubierta superior del serpentín para eliminar la presión aplicada al serpentín por el sello. Véase la siguiente figura. Ver [Figure 18, p. 27](#).
4. Desplace el soporte diagonal dirigiendo el tornillo hacia el siguiente orificio para soportar el peso del conjunto de ventilador y agrande el espacio entre el bloqueo de aire estacionario y el soporte diagonal. Ver siguiente figura.

**Figura 21. Desplazar el soporte diagonal**



5. Levante el serpentín por la parte de arriba y deseche el empaque superior. Ver siguiente figura.
6. Instale el nuevo serpentín con una nueva junta de empaque (parte Trane número GKT04806 50ft roll).
7. Vuelva a colocar los tornillos desplazados en el [Step 4](#) a su posición original.
8. Vuelva a colocar la cubierta superior del serpentín removida en el [Step 3](#).

**Figura 22. Remueva el serpentín por la parte superior**



9. Vuelva a colocar el canal de la parte superior y el panel en forma de V removidos en el [Step 2](#).
10. Reconecte los cabezales con el uso de nuevas roldanas selladoras.
  - a. Instale puntales en el bloque ajustador del serpentín.
  - b. Coloque una nueva roldana selladora, parte Trane número GKT04805, en el tubo de cobre y empuje hasta que tope contra el soporte.
  - c. Inserte el tubo en el cabezal y deslice la brida de acero sobre los puntales.
  - d. Reinstale las tuercas, parte Trane número NUT01299, y aplique torque a 22 ft-lbs (30 N-m).

**Nota:** Alterne la aplicación de torque a las dos tuercas hasta que alcance el torque recomendado.

**AVISO:**

**¡Daños al equipo!**

El hacer caso omiso a los procedimientos recomendados podría provocar daños al sello y fugas a la unidad.

## Ventiladores condensadores

Véase la sección Ubicación de Componentes en el capítulo Principios de Operación para ubicar el ventilador y sus designaciones.

El motor y el ventilador están contruados como un ensamble y no son separables.

### Especificaciones

- Peso: 56 lbs sin rejilla, 70 lbs con rejilla
- Motor de magneto permanente, motores de rotor externo con transmisión integrada
- Control de velocidad variable
- Rodamientos de bola permanentemente lubricados
- Protección de temperatura Interna y sobrecarga de corriente

**Nota:** *El motor podrá operar a una velocidad más baja para protegerse al inicio de la temperatura/sobrecarga del motor.*

### Detección de fallas del motor

- El ciclado de energía podría eliminar algunas fallas del motor
- En un motor en falla, localice el conjunto de ventilador de mal funcionamiento operando manualmente el Grupo de Circuito afectado
- Verificar la potencia
  - Revisar el voltaje principal
  - Revisar el bloque de fusibles
  - Revisar el voltaje después del bloque de fusibles al encontrarse energizado
- Verificar controles
  - Desconectar los controles dentro de la caja de conexiones y puentear 10V de salida directamente a Din1 y a Ain1U
  - Al restablecerse la energía, el motor trabajará a toda velocidad si fuera operable
- Si después de verificar los controles y la potencia todavía no trabaja apropiadamente, reemplace el motor y la transmisión
- Los reemplazos de sólo la transmisión, no están ahora disponibles

## Mantenimiento del evaporador

### Reemplazo del tubo evaporador

Las unidades fueron diseñadas para la instalación de los tubos desde el extremo final del evaporador lo más alejado del panel de control (panel de control de circuito 1 en unidades con dos paneles).

**Importante:** *La configuración de la unidad 280T requiere la remoción del panel de control del circuito 2 para el reemplazo del tubo del evaporador.*

## Turbuladores

Se requiere de cuidado al dar servicio o limpiar los tubos evaporadores con turbuladores instalados.

- No se recomienda el lavado de alta presión o la limpieza con cepillo mecánico, a menos que se hayan retirado los turbuladores.
- Una vez removidos los turbuladores, éstos no podrán volverse a usar, por lo que será necesario instalar turbuladores nuevos.

Contacte al servicio técnico Trane para mayor información.

## Mantenimiento EXV

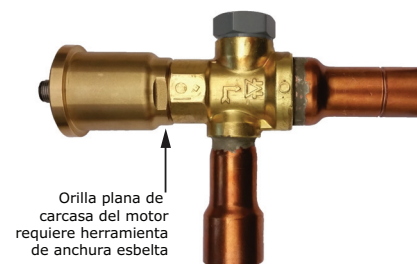
Para unidades con diseño de la válvula EXV como se muestra en la siguiente figura, usadas en unidades embarcadas en Julio 2015 y fecha posterior:

- La orilla plana de la carcasa del motor no permitirá el uso de una llave estándar. Se requiere de una herramienta de anchura esbelta, Snap-on LTA4042, Martin 1240 o equivalente, para dar servicio a la carcasa del motor.

**Nota:** *El pistón del EXV debe ser retraído completamente (al menos un 50%) antes de reinstalar la cabeza del motor dentro del cuerpo de la válvula .a fin de evitar daños al pistón y/o daños por examen de nivel de plomo.*

- Torque de la carcasa al cuerpo de la válvula: 30-35 ft-lbs

**Figura 23. Válvula EXV Sporlan**



## Mantenimiento de la opción de enfriamiento gratuito

### Enfriamiento gratuito del serpentín de microcanal

#### Limpieza

El mantenimiento regular del serpentín mejora la eficiencia operacional de la unidad mediante la optimización de la transferencia de calor de enfriamiento gratuito y el consumo de amperaje. El serpentín de enfriamiento gratuito debe limpiarse al menos una vez al año, o más, si a una unidad se ubica en un ambiente sucio o corrosivo.

El proceso de limpieza de enfriamiento gratuito es el mismo que la limpieza del serpentín condensador. Ver "Limpieza del Serpentín".

#### Reparación del serpentín de microcanal

Ver "Reparación del serpentín de microcanal," p. 25 para procedimientos de reparación del serpentín.

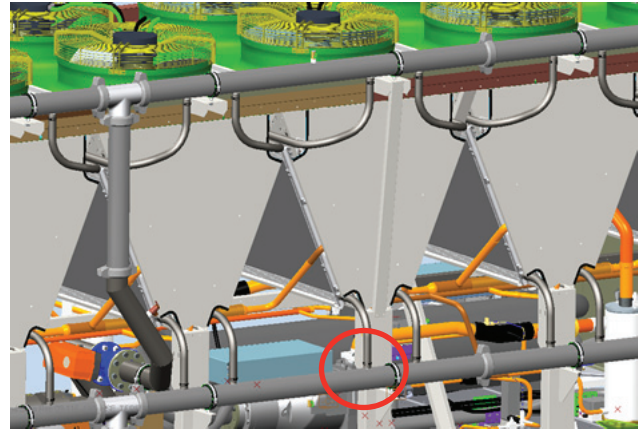
### Procedimiento del reemplazo del serpentín de enfriamiento gratuito

- Los serpentines de servicio de reemplazo están presurizados con nitrógeno a aproximadamente 22 psi (1.5 bar).
- Los serpentines no deben elevarse con el uso de bridas, pernos o tubos de cobre.
- Durante su manejo y almacenamiento, los serpentines no deben estar en contacto directo con ningunas otras partes metálicas (estantes, bastidor, etc).
- Los serpentines son sensibles a la corrosión galvánica. Se debe evitar su contacto con lo siguiente:
  - Piezas metálicas
  - Químicos con un pH no-neutral
- Al realizar soldaduras a distancias dentro de 10 pulgadas del microcanal, utilice un protector contra salpicaduras para prevenir daños en el serpentín.
- Los serpentines con opción de CompleCoat™ deben manejarse con cuidado para evitar cortes, raspaduras, o daños al serpentín que pudieran conducir a corrosión.

**Nota:** A medida que se remueven las partes, retenga los accesorios para su reinstalación, salvo según indicado.

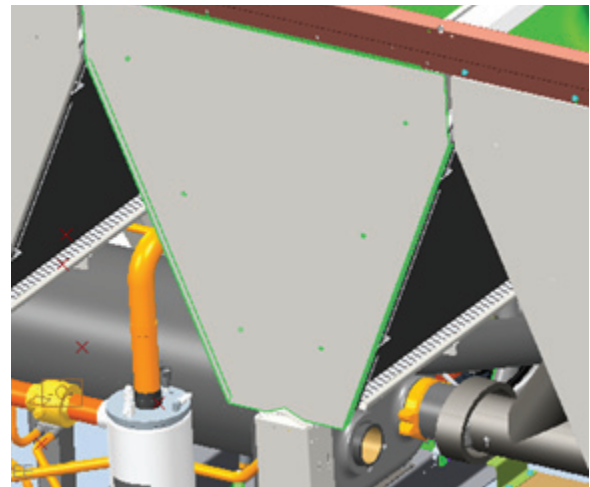
1. Asegure drenar el circuito de agua al menos por debajo del cabezal inferior de enfriamiento libre, antes de comenzar la reparación.
2. Desconecte las mangueras de agua del cabezal superior e inferior de enfriamiento gratuito.

**Figura 24. Desconectar mangueras de agua de los cabezales**

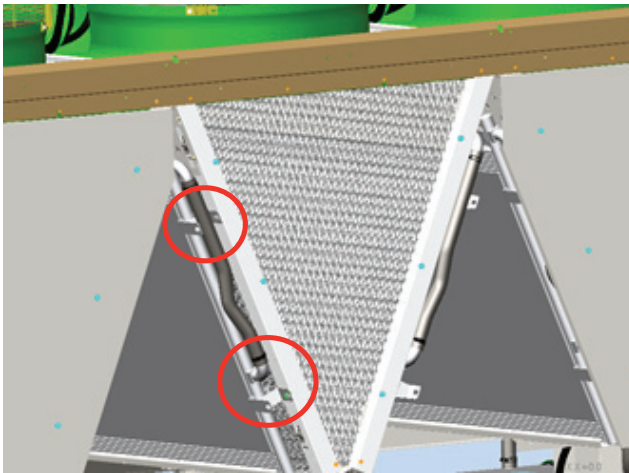


3. Remover los paneles en forma de V en cada lado de la unidad.

**Figura 25. Remover paneles en forma de V**



4. Remover cuatro tornillos ubicados en forma de dos en cada lado del serpentín de enfriamiento gratuito, y luego tire/jale el serpentín.
5. Instalar nuevo serpentín de enfriamiento gratuito.
6. Conecte el serpentín de enfriamiento gratuito al marco con cuatro tornillos (dos de cada lado).
7. Reinstale los paneles en forma de V en ambos lados de la unidad.
8. Reconecte las mangueras de agua a los cabezales.

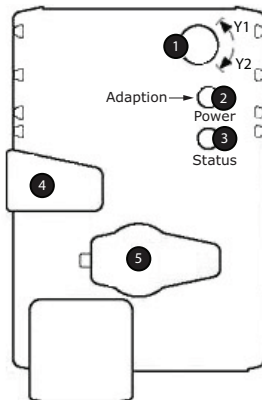
**Figura 26. Remover tornillos de enfriamiento gratuito**


### Válvula de agua de enfriamiento gratuito

#### Ajuste de la válvula de desvío de enfriamiento gratuito

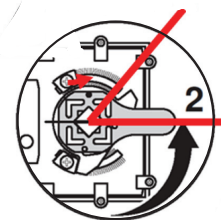
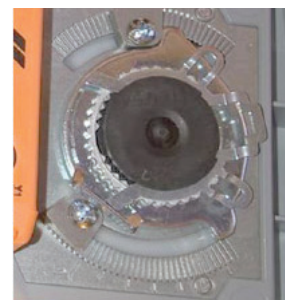
Para la intervención de la válvula de desvío de enfriamiento gratuito se recomienda consultar la literatura sobre servicio de la válvula. Para cada nueva referenciación del desplazamiento final del motor, deberá hacerse una adaptación del motor pulsando el botón 2. Para cambiar el porcentaje de desvío, proceda como se indica a continuación:

- No se requiere de afinación en la válvula de enfriamiento gratuito la cual siempre se mantiene en posición totalmente abierta/cerrada.
- Para la válvula de desvío Belimo, la apertura mínima puede ajustarse pulsando el botón de liberación (4) y girando la manija para una apertura de 5 a 50%, por ejemplo (45°).

**Figura 27. Belimo- controles de operación e indicadores**

**Tabla 4. Descripciones de controles operativos Belimo**

Ref Número	Descripción	Ajuste	Acción
1	Dirección del interruptor giratorio	Cambiar de canal	Dirección del cambio de rotación
2	Botón de pulsación y muestra de luz LED (verde)	Off	Sin suministro de fuerza o mal funcionamiento
		On	En operación
		Oprimir botón	Dispara el ángulo de adaptación de rotación seguido por modo estándar
3	Botón de pulsación y muestra de luz LED (amarillo)	Off	Modo estándar
		On	Adaptación o proceso de sincronización activo
		Oprimir botón	Sin función
4	Botón de separación del engrane	Oprimir botón	Engrane se separa, motor entra en paro, posibilidad de sobremando manual
		Soltar botón	Engrane se engancha, se inicia la sincronización, seguida por modo estándar
5	Tapón de servicio		Para conectar parámetros y herramienta de servicio
2 and 3	Revisar conexión del suministro de fuerza	2 Off y 3 On	Posible error de cableado en el suministro de fuerza

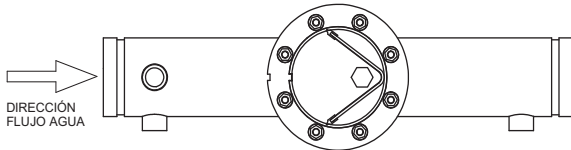
Usar un desarmador Phillips para hacer los ajustes. El ajuste debe mantener una abertura entre un mínimo deseado y 100%. Ver figura debajo para un ejemplo con ajuste del 50%.

**Figura 28. Ajuste de la válvula de desvío**

**Figura 29. Foto del ajuste de la válvula de desvío**


Si se modifica la abertura mínima después del arranque de la unidad, se requerirá de recalibración del motor para validar el nuevo rango operacional. Al energizarse el motor, pulsar el botón LED verde (2). El motor memoriza la nueva referencia de posición de finalización de desplazamiento en su señal (2-10 VDC).

### Colador de agua

Figura 30. Colador en-línea



El colador de agua se instala de fábrica con entradas para manómetros en la entrada y salida. Para máxima eficiencia, un manómetro de presión diferencial instalado en la entrada y salida indicará la caída de presión debida a obstrucciones, lo cual podrá utilizarse como guía para determinar el momento requerido para la limpieza.

A fin de determinar si el colador requiere de limpieza, instale manómetros en la entrada y salida del colador y mida el diferencial de presión. Normalmente, cuando la diferencia de presión alcanza 5-10 psi, la malla deberá limpiarse como sigue:

1. Aislar el colador asegurando que la válvula de cierre de servicio de enfriamiento gratuito y la válvula moduladora 6M4 están cerradas. Ver el capítulo Dibujos del Circuito para ver las designaciones de los componentes.
2. Abrir la tapa del colador y remover la malla.
3. Limpiar la malla del colador hasta haberse retirado todo el sedimento.
4. Volver a colocar la malla en su lugar y reinstalar la tapa.

## Manejo del fluido de enfriamiento gratuito

### AVISO:

#### ¡Daños al equipo!

El hacer caso omiso a las instrucciones siguientes podría provocar daños al equipo.

**NO UTILICE AGUA NO TRATADA.** La solución de glicol debe utilizarse con la opción de Enfriamiento Gratuito Directo. El porcentaje de glicol debe basarse sobre los requerimientos preventivos contra congelamiento. La solución de glicol requiere un paquete inhibidor a ser seleccionado debidamente por un especialista calificado de tratamiento del agua a fin de abatir la corrosión en un sistema de metales mixtos.

El lazo de glicol del edificio no debe ventilarse a la atmósfera. Se requiere de un sistema cerrado para limitar el potencial de oxidación dentro del lazo. El agua de reposición debe evitarse.

### AVISO:

#### ¡Daños al serpentín!

El hacer caso omiso a las siguientes instrucciones podría provocar el congelamiento del serpentín de enfriamiento gratuito. Para unidades con la opción de enfriamiento gratuito, no se recomienda la introducción de agua desinhibida al sistema ya que podría conducir a corrosión interna y al congelamiento del serpentín. Para evitar daños al serpentín de enfriamiento gratuito:

- Si el circuito del edificio requiere de carga de agua por motivos de pruebas, aisle los serpentines de enfriamiento gratuito con el cierre de la válvula de cierre de servicio de enfriamiento gratuito, así como la válvula modulante 6M4.
- Drene completamente toda agua introducida inadvertidamente al sistema y reemplace con fluido de glicol según requerido por el sistema de enfriamiento gratuito.
- Si se introdujo agua para pruebas hidráulicas y ésta no fue reemplazada de manera inmediata con disolución de glicol, deberá introducirse al sistema de enfriamiento gratuito/serpentines, una disolución de glicol (inhibidor de congelación) durante cualquier término extendido de almacenamiento.

El circuito de la opción libre de enfriamiento gratuito consiste de cobre, acero al carbono, hierro fundido, zinc, goma EPDM, latón y Aluminio AA3102, AA3003, AA4045 además de otros materiales que pudieran encontrarse dentro del lazo del edificio conectado a la unidad enfriadora. La disolución inhibida de glicol debe seleccionarse a la concentración deseada para asegurar el contenido inhibidor adecuado. No se recomienda diluir un concentrado más potente debido a la dilución inhibidora. El fluido de glicol debe estar libre de partículas sólidas foráneas. Seleccione un programa de mantenimiento conforme a los requerimientos del fabricante de glicol a fin de garantizar la protección apropiada durante el uso del producto.





## Hojas de revisión

Las siguientes hojas de revisión se incluyen para uso con el arranque de enfriadoras Sintesis™ RTAF de Trane. Se utilizan según apropiado, para la verificación de instalación antes del arranque de la unidad, y para referencia durante el arranque.

Las hojas de revisión que existen fuera de esta publicación como documentos independientes aparecen a continuación con su número de catálogo correspondiente.

- Sintesis™ RTAF Hoja Verificadora de Finalización de Instalación y Solicitud de Servicio Trane (RTAF-ADF001\*-EM)
- Sintesis™ RTAF Lista Verificadora de Arranque de la Unidad Enfriadora (RTAF-ADF002\*-EM)



# Sintesis™ RTAF

## Hoja Verificadora de Finalización de Instalación y Solicitud de Servicio Trane

**Importante:** Copia de este formato debidamente requisitado debe someterse a la agencia de servicio Trane la cual se responsabilizará por el arranque de la unidad enfriadora. El arranque NO procederá a menos que los puntos listados en esta hoja hayan sido debidamente complementados. **Ver IOM RTAF-SVX001\*-EN para instrucciones detalladas de instalación.**

A:	Oficina de Servicio Trane:
Número de Orden:	Números de serie:
Nombre de la Obra/Proyecto:	
Dirección:	
Los siguientes elementos están siendo instalados y las obras se completarán por:	

**Importante:** El arranque deberá realizarse por Trane o por un agente de Trane autorizado para llevar al cabo el arranque de productos Trane®. El contratista proporcionará a Trane (o a un agente de Trane específicamente autorizado para realizar el arranque) un aviso del arranque programado con un mínimo de dos semanas previo a la fecha programada de arranque.

**Importante:** **Se requiere la energización de los calefactores durante un mínimo de 24 horas previo al arranque. Por lo tanto, la unidad enfriadora deberá contar con el suministro de energía durante este número de horas, antes del arribo del Servicio Trane para realizar el arranque.**

### Derechos reservados

Este documento y la información contenida en el mismo es propiedad de Trane, la cual no podrá reproducirse ni total ni parcialmente sin el permiso expreso por escrito. Trane se reserva el derecho de hacer cambios a esta publicación en cualquier momento y de hacer cambios a su contenido sin la obligación de notificar a persona alguna acerca de tales revisiones o cambios.

### Marcas registradas

Todas las marcas registradas mencionadas en este documento son propiedad de sus respectivos dueños.

### Historial de revisión

- Agregado requerimiento de drene/ventilación en la tubería.
- Se agregó la referencia NEC al cableado.

Marcar las casillas selectoras si los trabajos fueron completados o si la respuesta es "si."

#### 1. Unidad enfriadora

- La instalación cumple con los requerimientos fundamentales
- Se encuentra en su lugar y debidamente entubado
- Se encuentran instaladas bases aisladoras o bases elastoméricas (opcional)

#### 2. Revisión de la presión refrigerante

- PREVIO a la acción de agregar agua al sistema, es necesario utilizar manómetros para verificar la presencia de presión positiva en el evaporador y en el condensador. La falta de presión podría indicar una fuga en el sistema. Durante la carga de fábrica, aproximadamente el 95% de la carga de refrigerante se aísla en el evaporador y el 5% restante se contiene en el condensador y el compresor. En la eventualidad de una falta absoluta de presión, es necesario contactar a su servicio Trane local.

**Nota:** La verificación deberá realizarse con el uso de manómetros. NO confíe en los valores arrojados de transductores de la unidad.

#### 3. Tubería

- Lavado de la tubería de agua antes de realizar las conexiones finales al sistema
- Tubería de agua helada conectada a:
  - Evaporador
  - Unidades manejadoras de aire
  - Bombas
- Instalación de interruptor de flujo o de dispositivo verificador de flujo
- Instalación y lavado de un colador en la tubería de agua de entrada al evaporador
- Puertos de drenado y de ventilación en ambas cajas de agua del evaporador entubados con válvula de cierre o bien portan la reinstalación de tapones
- Suministro de agua conectado al sistema de llenado
- ¿Cuenta la unidad con inhibidor contra congelamiento? Si la unidad cuenta con prevención anticongelamiento:
  - Verificar tipo y concentración correcta según especificaciones de fábrica individuales por unidad
  - Calcular y registrar el punto de congelamiento de la disolución: \_\_\_\_\_
- Sistemas llenados
- Bombas operan correctamente, aire purgado del sistema
- Instalación de tubería de ventilación con válvula de alivio (si fuera aplicable)
- Instalación de válvulas de balanceo de flujo en la salida de agua helada
- Instalación de manómetros, termómetros y puertos de ventilación en ambos lados del evaporador

#### 4. Cableado

- Tamaño de cable según especificaciones de fábrica y NEC 310-16
- Disponibilidad de plena potencia y dentro de rango de utilización
- Interconexiones externas (interruptor de flujo, auxiliar de bombas, etc.)
- Bomba de agua helada (conectada y probada)
- Disponibilidad de potencia de 115 Vac para herramientas de servicio (recomendado)
- Todos los controles instalados y conectados

**5. Pruebas**

- Disponibilidad de nitrógeno seco para pruebas de presión
- Disponibilidad de cantidades de gas de rastreo de R-134a o R-513A para pruebas de fugas (de ser requerido)

**6.  Refrigerante en el lugar de la obra (en el caso de carga de nitrógeno opcional, se selecciona el dígito de número de modelo 16 = 3 o 4)**

**7.  Sistemas pueden ser operados bajo condiciones de carga**

**8. Calefactores**

- Si la unidad fué cargada de fábrica (dígito de número de modelo 16 = 1 o 2), **energizar calefactores durante 24 horas antes del arranque.**  
**Importante: Se requiere la energización de los calefactores de la unidad durante un mínimo de 24 horas previo al arranque.**  
Por lo tanto, la unidad enfriadora deberá contar con el suministro de energía durante este número de horas, antes del arribo del Servicio Trane para realizar el arranque.
- Si la unidad lleva carga de nitrógeno (dígito de número de modelo 16 = 3 o 4), contactar a Servicio Trane para la carga de la unidad previo al arranque.

**9. Conocimiento del propietario**

- ¿Tiene el propietario en su poder una copia del MSDS para refrigerante?

**Nota:** Todo tiempo adicional requerido para completar de manera apropiada el arranque y la puesta en marcha de la unidad debido a la falta de terminación de la instalación, se facturará conforme a las tarifas vigentes.

Esta hoja certifica que el equipo Trane® ha sido debidamente y completamente instalado y que los elementos mencionados anteriormente han sido completados a plena satisfacción.

Lista verificadora completada por: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

En conformidad con su cotización y nuestro número de orden de compra \_\_\_\_\_, requeriremos por consiguiente la presencia de Servicio Trane en esta obra para el arranque y la puesta en marcha con fecha \_\_\_\_\_ (fecha).

**Nota:** Se requiere notificación con un mínimo de dos semanas de anticipación para poder programar el arranque de la unidad.

Comentarios/observaciones adicionales: \_\_\_\_\_

**Nota:** Una copia requisitada de este formato deberá someterse a la Oficina de Servicio Trane la cual ha de ser responsable del arranque de esta unidad enfriadora.

Trane - by Trane Technologies (NYSE: TT), a global climate innovator - creates comfortable, energy efficient indoor environments for commercial and residential applications. For more information, please visit [trane.com](http://trane.com) or [tranetechnologies.com](http://tranetechnologies.com).

Trane has a policy of continuous product and product data improvement and reserves the right to change design and specifications without notice. We are committed to using environmentally conscious print practices.



# Sintesis™ RTAF Lista Verificadora de Arranque de la Unidad Enfriadora

	Número de Orden de Trabajo#:
Nombre de la Obra:	Ubicación:
Modelo #:	Número Serial #:
Número de Orden #:	Fecha de Arranque:

## ⚠ ADVERTENCIA

### ¡Alerta de Seguridad!

Adicionalmente a las tareas indicadas a continuación, usted DEBERÁ hacer lo siguiente:

- Seguir todas las instrucciones contenidas en el manual de *Instalación, Operación y Mantenimiento*, incluidas las indicaciones de advertencia, precaución y aviso.
- Realizar todas las tareas requeridas en las Alertas de Servicio y los Boletines de Servicio.
- Revisar y entender toda la información contenida en las Especificaciones Mecánicas de Fábrica y Especificaciones de Diseño.

El hacer caso omiso a lo anterior podría provocar la muerte o lesiones graves.

### Derechos de Autor

Este documento y la información en ella contenida es propiedad de Trane, la cual no podrá usarse o reproducirse, ni en su totalidad, ni en forma parcial, sin el permiso autorizado por escrito. Trane se reserva el derecho de hacer cambios a esta publicación en cualquier momento sin verse obligado a notificar a personal alguna acerca de tales revisiones o cambios.

### Marcas Registradas

Todas las marcas registradas mencionadas en este documento son marcas de sus respectivos dueños.

### Historial de Revisión

- Referencia agregada al IOM.
- Actualización a la sección de cableado eléctrico

### Importante:

- Refiérase al Manual de Instalación, Operación, y Mantenimiento RTAF-SVX001\*-EN
- Si la unidad no cumple con todos los requerimientos establecidos en este documento, y si todas las condiciones de no-conformidad no se corrigen previo al arranque, NO arranque la unidad. El técnico encargado de efectuar el arranque llenará la Forma de No-Conformidad. La unidad no se arrancará hasta no haberse corregido todas las condiciones de no-conformidad, o hasta que los documentos descritos en el siguiente punto hayan sido complementados y firmados (donde fuera aplicable).
- Si la instalación de la unidad cumple con todos los requerimientos establecidos en este documento, se podrá realizar el arranque. Una copia debidamente complementada de la Forma de No-Conformidad deberá ser firmada por el personal responsable del sitio de la obra, antes de dar por terminado el arranque.

**Nota:** Para arrancar la unidad de manera apropiada, el técnico de Trane deberá contar con una computadora aprobada conteniendo el programa (software) actualizado Trane Tracer® TU.

## I. PROCEDIMIENTOS DE PRE-ARRANQUE

### A. Obtener Hoja Verificadora de Finalización de Instalación y Solicitud de Servicio Trane

Esto debe prepararse por el instalador para una unidad en particular, verificando que la unidad se encuentra preparada para el arranque.

¿Se encuentra la forma *Hoja Verificadora de Finalización de Instalación y Solicitud de Servicio Trane* (RTAF-ADF001\*-EM) complementada y firmada?  Si  No

**Nota:** Si la forma *Hoja Verificadora de Finalización de Instalación y Solicitud de Servicio Trane* (RTAF-ADF001\*-EM) no está completa, el arranque de la unidad enfriadora debe retrasarse hasta que se complemente dicha hoja. Los retrasos y trabajos adicionales por el técnico de servicio Trane no se consideran formar parte de las responsabilidades del arranque y por lo tanto no se encuentran cubiertos por Trane como parte de la asignación del arranque.

### B. Obtener Datos de Especificaciones de Diseño (Orden)

Esto indica el criterio de diseño de la unidad en particular. Una unidad no puede arrancarse apropiadamente si no se conocen estos datos. Es responsabilidad de la oficina de ventas suministrar dichos datos.

¿Tiene acceso el técnico de servicio Trane a la información sobre las Especificaciones Mecánicas de Fábrica?  Si  No

### C. Observaciones Generales de Instalación

#### 1. Recepción

¿La placa de identificación de la unidad y los datos corresponden a la información del pedido?  Si  No

#### 2. Ubicación de la Unidad y Montaje

¿Se han mantenido los libramientos apropiados alrededor de la unidad según especificaciones de fábrica y/o las guías del Manual de Instalación?  Si  No

¿Se ha provisto el drenado apropiado del agua del evaporador?  Si  No

¿Se han instalado aisladores elastoméricos opcionales, de ser requeridos?  Si  No

¿El nivel de la enfriadora está a 1/2" de extremo-a-extremo y de lado-a-lado?  Si  No

#### 3. Revisión de Presión del Refrigerante

Utilice manómetros para verificar la presión positiva en el evaporador y condensador. La falta de presión podría indicar una fuga en el sistema o un evaporador dañado. Al cargarse de fábrica, aproximadamente el 95% de la carga de refrigerante se aísla en el evaporador, y el otro 5% está contenido en el condensador y el compresor. En el caso de no indicarse presión, realice una prueba de fugas en la unidad enfriadora, antes de proceder.

**Nota:** Para la verificación utilice manómetros. NO confíe sobre los valores de los transductores de la unidad.

#### 4. Tubería de la Unidad

¿Se ha instalado el colador de agua en la línea de agua helada de entrada y se encuentra limpio?  Si  No

¿Se encuentra la tubería de agua instalada correctamente?  Si  No

¿Bridas/coples de tubería ranurada instalados debidamente?  Si  No

¿Está la tubería de agua debidamente soportada?  Si  No

¿Dispositivo detector de flujo?  Si  No

¿Manómetros de presión?  Si  No

¿Válvulas aisladoras?  Si  No

¿Válvulas de balanceo de flujo?  Si  No

Pozos de termómetro?  Si  No

¿Válvulas de purga y válvula de drenado instalados en la caja de agua?  Si  No

¿Cinta térmica en la tubería de ser necesario?  Si  No

¿Cuenta la unidad con inhibidor contra congelamiento?  Si  No

Si la unidad cuenta con inhibidor contra congelamiento:

¿Es correcto el tipo y la concentración según especificaciones de fábrica?  Si  No

Mida y registre el punto de congelamiento de la disolución: \_\_\_\_\_

¿Concuerda el punto de congelamiento medido con el valor registrado en Hoja Verificadora de Finalización de Instalación RTAF-ADF001\*-EM?  Si  No

### 5. Cableado Eléctrico

¿Son los cables de suministro de energía de la unidad (conectados al disyuntor de circuito o bloques terminales) conductores de cobre?  Si  No

¿Está el faseo trifásico de energía de la unidad L1-L2-L3 instalado en secuencia de fase "ABC", o en sentido del reloj?  Si  No

¿Está el faseo trifásico de energía hacia la unidad dentro del rango de utilización de voltaje listado en la placa de identificación de la unidad y dentro de un balanceo de voltaje del 2%?  Si  No

¿Está el cableado de suministro de energía conectado a los calentadores del evaporador y proveniente de fuente separada?  Si  No

¿Los circuitos de bajo voltaje se han aislado apropiadamente del control de voltaje superior y de los circuitos de suministro?  Si  No

¿Está el cableado de suministro de fuerza conectado a la bomba de agua helada y conectado a las terminales apropiadas, y se acopla al control de flujo (bomba) requerido?  Si  No

**Nota:** Se requiere que las enfriadoras RTAF controlen el flujo de agua helada. Ver IOM RTAF-SVX001\*-EN para datos específicos.

¿Está conectado el cableado de suministro de energía a alguna cinta térmica auxiliar?  Si  No

¿Está conectado el comprobatorio de flujo secundario a las terminales apropiadas?  Si  No

**Nota:** El interruptor de flujo electrónico instalado de fábrica está pre-cableado por el fabricante.

Opcional: ¿Está el cableado externo de función auto/paro instalado a las terminales apropiadas?  Si  No

**Opcional:** ¿Está el cableado de función de tomacorriente auxiliar instalado a las terminales apropiadas y en la misma fuente que los calentadores del evaporador?  Si  No

**Opcional:** ¿Está el cableado de función de relevador de estado programable instalado a las terminales apropiadas?  Si  No

**Opcional:** ¿Está el cableado de función de paro de emergencia instalado a las terminales apropiadas y a fuente separada, si fuera aplicable?  Si  No

**Opcional:** ¿Está el cableado de función de producción de hielo instalado a las terminales apropiadas y a fuente separada para estado, si fuera aplicable?  Si  No

### 6. Carga de Refrigerante (unidades con carga de nitrógeno opcional)

Si la unidad fue embarcada de fábrica con la opción de carga de nitrógeno (número de modelo 16 = 3 o 4), ¿há sido la unidad completamente cargada con refrigerante por Servicio Trane?  Si  No

### 7. Calentadores

¿Han sido energizados los calentadores del compresor y del colector de aceite durante 24 horas previo al arranque?  Si  No

### 8. No-Cumplimiento

Si existen aspectos de no-cumplimiento, llene la forma *Non-Compliance Form*.

### D. Observaciones

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

## II. PROCEDIMIENTOS DE ARRANQUE

### A. Operaciones de Pre-arranque

#### **⚠ ADVERTENCIA**

##### **¡Voltaje Peligroso con Capacitores!**

El hacer caso omiso a desconectar la energía y descargar los capacitores antes de dar servicio podría provocar la muerte o lesiones graves. Desconecte todo suministro eléctrico, incluidas las desconexiones remotas y descargue todos los capacitores de arranque/operación del motor antes de dar servicio. Siga los procedimientos de bloqueo/etiquetado para asegurar que la fuerza no pueda energizarse inadvertidamente. Para transmisiones de frecuencia variable y otros componentes almacenadores de energía provistos por Trane y otros, refiérase a la literatura apropiada del fabricante para conocer los períodos permisibles de espera para la descarga de capacitores. Use un voltímetro apropiado para verificar que todos los capacitores han sido descargados.

*Para mayor información sobre la descarga segura de capacitores, consulte PROD-SVB06A-EN*

1.  Verifique que la fuente de poder de la unidad hacia los paneles de control de la enfriadora corresponden al voltaje indicado en la placa de identificación de la unidad.
2.  Aísle las fuentes de poder - bloqueo/etiquetado. Verifique que no existe presencia de energía en el lado de línea del disyuntor de circuito o en el bloque de terminales.
3.  Inspeccione todas las conexiones de cableado, conexiones de la tablilla de terminales, contactores, arrancadores, cinta térmica, interbloqueos, controles, etc., para verificar su limpieza y su ajuste apropiado.

#### **AVISO:**

##### **¡Daños al Equipo!**

La prueba con megger no es requerida para el arranque de la unidad. La prueba con megger inapropiada podría ocasionar daños a la transmisión o al motor.

#### **AVISO:**

##### **¡Daños al Equipo!**

**Nunca aplique voltaje meg al AFD. La aplicación de voltaje meg al AFD podría dañar la transmisión.**

**Importante:** *Las verificaciones de megado y resistencia del devanado del motor para cada compresor RTAF se realizan de fábrica, previo a la instalación del compresor. Estas pruebas no son recomendadas como parte del arranque. El torque a los sujetadores se aplica de fábrica. El torque inadecuado podría ocasionar daños potenciales que pudieran comprometer la transmisión. Para preguntas acerca del mantenimiento preventivo, favor de contactar al Servicio Técnico de Pueblo.*

#### **AVISO:**

##### **¡Daños al Equipo!**

**Verificar/remover el puente entre las terminales AFD 12 y 37 antes de la operación de la unidad. Si no se remueve el puente, podría provocar daños al equipo.**

4.  Verificar/remover el puente en el AFD entre terminales 12 y 37.
5.  Conectar el medidor de rotación de fase a L1, L2, L3.
6.  Remover el bloqueo/etiquetado.
7.  Restaurar la energía al circuito. Verificar la rotación ABC/ sentido del reloj.
8.  Verificar que la transmisión del AFD está ajustado en forma de rotación en sentido del reloj.

#### **AVISO:**

##### **¡Daños al Motor!**

**No cambie la rotación de fase del AFD de su ajuste por default en sentido del reloj. El cambio de rotación de fase del AFD dará como resultado el faseo incorrecto hacia las terminales del motor y podría dañar el motor.**

9.  Acceda a la vista de configuración y verifique que la configuración de la enfriadora es correcta.
10.  Verifique que la protección contra inversión de fase del UC se encuentra DISABLED (inhabilitada).  
**Nota:** *NO habilite la protección de inversión de fase. La habilitación de la protección de inversión de fase evitará la operación apropiada de la unidad enfriadora.*
11.  Desenergice la unidad.
12.  Aísle todas las fuentes de poder - bloqueo/etiquetado. Con un multímetro verifique la falta de presencia de energía en el lado de línea del contactor.
13.  Remueva el medidor de rotación de fase.
14.  Remueva el bloqueo/etiquetado.
15.  Reestablezca la energía.

#### **Unidad**

16.  Verifique que la fuente de poder de la unidad hacia la unidad enfriadora corresponde al voltaje indicado en la placa de identificación de la unidad. Asegure el panel. Aplique fuerza trifásica a la unidad.
17.  Active la computadora de servicio.  
**Nota:** *Si requiere de la computadora durante más de 20 minutos, enchufe la computadora a una fuente de poder independiente. Herramientas requeridas: computadora portátil con última versión del UC800 y programa (software) TU, cable USB y posiblemente un cable de extensión.*
18.  Verifique que el UC800 tiene cargada la versión más reciente de programa (software).
19.  Conecte el cable USB entre la computadora y el UC800. (USB 2.0 cable de impresora, Type A-Male a Type B-Male)
20.  Conecte Tracer® TU mediante la selección del botón Direct Connection.  
**Nota:** *Debe realizarse después encontrarse energizado el equipo.*
21.  Verifique si existen diagnósticos activos y bórrelos de ser necesario.
22.  Abra la pantalla de enlace para verificar que todos los dispositivos inteligentes de bajo nivel (LLIDs) están enlazados.
23.  Energice los ventiladores condensadores. Verifique visualmente la rotación apropiada.
24.  Confirme que la configuración y los puntos de ajuste se acoplan a los datos de las especificaciones de fábrica. Deje la computadora activa recolectando datos mientras verifica los circuitos de refrigeración.  
**Importante:** *Aplicaciones con inhibidor de congelamiento requerirá de cambios de puntos de ajuste para el agua de salida y los cortes por baja temperatura del refrigerante.*
25.  Verifique que el flujo de la disolución y la caída de presión se acopla a las especificaciones de fábrica tanto para el evaporador, como para la dirección del flujo.
26.  Confirme la operación de la bomba de agua helada.

### **AVISO:**

#### **¡Daños al Evaporador!**

**El evaporador puede sufrir serios daños si la bomba no está operando antes del arranque de la enfriadora.**

27.  Confirme que el flujo de agua está conforme a las especificaciones de fábrica.
28.  Confirme que todas las válvulas de refrigeración están abiertas, incluida la válvula de cruce de línea encontrada sólo en circuitos múltiples.

### **AVISO:**

#### **¡Daños al Compresor!**

**El compresor sufrirá daño catastrófico si la válvula de cierre de la línea de aceite o las válvulas de aislamiento se dejan cerradas al arranque de la unidad.**

29.  Confirme la operación del interruptor de flujo del agua del evaporador.
30.  Verifique el nivel adecuado de aceite en el separador de aceite.  
**Nota:** *Si no se encuentra aceite en el separador de aceite, consulte al Servicio Técnico de Pueblo antes de arrancar el compresor.*
31.  Arranque la enfriadora. Supervise la enfriadora en busca de ruidos o condiciones inusuales.
32.  Permita a la enfriadora estabilizarse durante 30 minutos.



**Nota:** Verifique que Tracer® TU y la computadora siguen conectados.

33.  Revise la presión refrigerante del evaporador y la presión refrigerante del condensador bajo Refrigerant Report en AdaptiView™ TD7. Las presiones están referenciadas a nivel del mar (14.6960 psia).
34.  Revise las mirillas de la EXV después de transcurrir suficiente tiempo para estabilizar la unidad enfriadora.
- El flujo de refrigerante que pasa por las mirillas debe verse claro.
  - Las burbujas en el refrigerante indican ya sea carga baja de refrigerante o caída excesiva de presión en la línea de líquido o una válvula de expansión atrancada en posición abierta.
  - Una restricción en la línea puede en ocasiones identificarse por un diferencial de temperatura evidente entre los dos lados de la restricción. Con frecuencia a este punto se formará escarcha en la línea. Las cargas apropiadas de refrigerante se muestran en la placa de identificación de la unidad, y en la publicación IOM, RTAF-SVX001\*-EN.

**Importante:** Una mirilla clara por sí misma no significa que el sistema se encuentre debidamente cargado. Revise asimismo el subenfriamiento del sistema, el control del nivel de líquido y las presiones operativas de la unidad.

35.  Mida el sistema de subenfriamiento.

**Importante:** Se indicará una escasez de refrigerante si las presiones operativas están bajas así como también el subenfriamiento. Si las presiones operativas, la mirilla, y las lecturas de sobrecalentamiento y subenfriamiento indican una escasez de refrigerante, cargue refrigerante en estado gaseoso en cada circuito, según requerido. Véase RTAF-SVG001\*-EN para procedimientos de carga.

### AVISO:

#### ¡Daño al Equipo!

Si tanto las presiones de succión como de descarga están bajas pero el subenfriamiento se muestra normal, existirá un problema diferente a la escasez de refrigerante. No agregue refrigerante ya que podría resultar en la sobrecarga del circuito.

Use sólo refrigerante conforme se especifica en la placa de identificación de la unidad. El hacer caso omiso a lo anterior podría provocar daños al compresor y operación inapropiada de la unidad.

36.  Después de cumplir con el tiempo mínimo requerido de operación para el arranque y los reportes de registro, apague la unidad y verifique que las bombas continúan operando durante el mínimo de un (1) minuto.
37.  Prepare el reporte y guarde la configuración, el registro de datos y el reporte de servicio en una carpeta creada para la obra en particular.
- Nota:** El cliente deberá firmar una copia del Reporte de Servicio de la Enfriadora para hacer efectiva la garantía.
38.  Desconecte la computadora de la unidad enfriadora.
39.  Guarde el Reporte de Servicio de la Enfriadora y cargue una copia en ComfortSite™.
40.  Adquiera la firma de la persona responsable por completar y aceptar el arranque. La aceptación puede declararse y firmarse en un Reporte en campo, un Reporte de Servicio de la Enfriadora, o una Hoja de Registro de la Enfriadora.

---

**B. Comentarios y/o Recomendaciones:**

---

---

---

---

---

Técnico de Servicio

---

Firma

---

Fecha

Todas las marcas registradas referenciadas en este documento son marcas registradas de sus respectivos dueños.

Trane - by Trane Technologies (NYSE: TT), a global climate innovator - creates comfortable, energy efficient indoor environments for commercial and residential applications. For more information, please visit [trane.com](http://trane.com) or [tranetechnologies.com](http://tranetechnologies.com).

Trane has a policy of continuous product and product data improvement and reserves the right to change design and specifications without notice. We are committed to using environmentally conscious print practices.