

# MANUAL DE INSTALACION Y OPERACION

## UNIDADES ENFRIADORAS CONDENSADAS POR AIRE





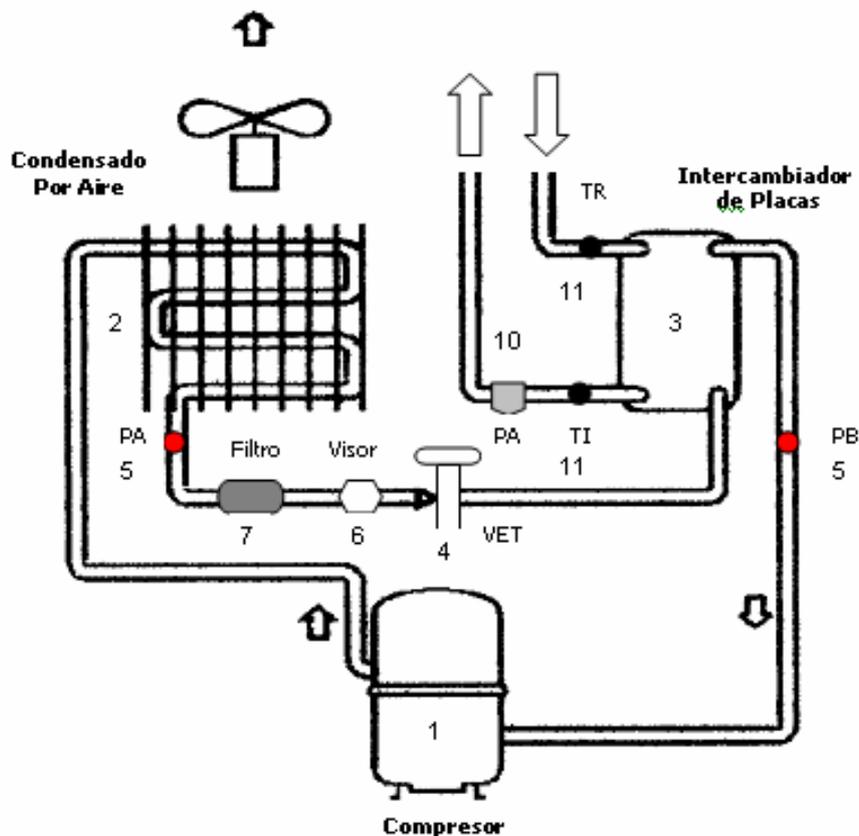
## - GENERAL

Las unidades Enfriadoras de Líquido (Chiller) modelos **CKFA** y **CEA** son del tipo integral con evaporador de placas, condensador enfriado por aire y compresor hermético. Las mismas se arman localmente sobre unidades Condensadoras marca **Goodman - USA**

Estos modelos se utilizan principalmente para el enfriamiento de agua en Sistemas Indirectos de Acondicionamiento de Aire - Climatización (Fan Coil) y a solicitud del cliente podemos entregar unidades enfriadoras para agua de proceso y enfriamiento de otros líquidos

Las unidades se entregan con carga completa de refrigerante R22, cuidadosamente probadas por fugas y con todos sus controles calibrados.

## - COMPONENTES BASICOS DE LA UNIDAD



1. Compresor de Alta Eficiencia (Scroll)
2. Serpentina de Condensación con caños de cobre espiralados y aletas de Aluminio
3. Intercambiador Evaporador tipo Placa "Swep"
4. Válvula de Expansión Termostática
5. Presostatos de Alta y Baja Presión
6. Visor de Líquido
7. Filtro de Línea de Líquido
8. Protector de Secuencia y falta de Fase
9. Timer Anti-ciclo para el compresor
10. Presostato Diferencial en Intercambiador para la Línea de Agua
11. Sonda de Temperatura de Entrada y Salida de Agua del Intercambiador
12. Tablero Remoto de Control a Distancia: Controlador Electrónico con indicación de la Temperatura, Llaves ON/OFF para compresor y Bomba de Impulsión
13. Contactora y Relevo Térmico para la Bomba de Impulsión de Agua
14. Kit de Baja Temperatura Exterior (Opcional)
15. Control de Flujo de Agua - Flow Switch (Opcional)

## - RECEPCION E INSPECCIÓN DE LA UNIDAD

Inmediatamente después de recibir la unidad inspecciónela en busca de posibles daños ocasionados durante el transporte. Si algún daño es evidente, anótelo en el recibo o boleta del transportista y haga su reclamo por escrito dentro de las 24 horas posteriores la entrega.

## - LIMITACIONES DE OPERACION

Todos los enfriadores de líquido tienen limitación en cuanto a las temperaturas de enfriamiento, ya que si se enfría agua con temperatura inferior a 0 °C (32 °F) se congelará ocasionando daños muy serios al evaporador y al sistema de tubería. El daño que se provoca a un evaporador por congelamiento no solo afecta al sistema de agua, sino que se mezcla el sistema de refrigerante con el de agua, entrando humedad y ocasionando daños al compresor e invalidando Totalmente la Garantía la unidad. Respete los límites Normales de operación que se indica en la tabla.

<b>LIMITES NORMALES DE OPERACIÓN</b>	
Máxima Temperatura Exterior	45 °C
Mínima Temperatura Exterior *	12 °C
Máxima Temperatura de Entrada de Agua al Enfriador	25 °C
Mínima Temperatura de Salida de Agua del Enfriador	6 °C

\* Por debajo de esta Temperatura de Operación será necesario la colocación de un Kit de Baja Temperatura Exterior (Opcional)

### **IMPORTANTE**

Si la unidad es instalada en lugares donde la temperatura ambiente de invierno baja por debajo del Pto. de congelamiento del agua 0 °C (32 °F) drene las cañerías y el evaporador de placas oportunamente para evitar roturas.

Las protecciones contra congelamiento que lleva la unidad solamente la protegen de congelamiento de operación.

**Para temperaturas de operación por debajo de 0 °C se deberá adicionar una adecuada cantidad de Etilenglicol para evitar congelamiento (ver tabla adjunta)**

<b>Temperatura Mínima de Salida de Agua</b>	<b>Porcentaje de Etilenglicol en el Agua</b>
> 6 °C	0 %
De 0 a +6 °C	15 %
De 0 a -6 °C	25 %

## - MANEJO Y LOCALIZACIÓN DE LA UNIDAD

La localización la unidad enfriadora (chiller) depende principalmente de algunas consideraciones tales como: espacio, proximidad al equipo del proceso o del acondicionamiento de aire, accesibilidad, proximidad de alimentación de energía eléctrica, etc. En general seleccione un lugar bien ventilado. Si la ventilación natural es inadecuada proporciones una ventilación forzada (previa consulta con el distribuidor autorizado).

Para la instalación de estas unidades enfriadoras (condensadas por aire) se debe cumplirse con todas las normas y reglamentos aplicables a las unidades separadas de AA.

Tenga cuidado al mover la unidad, no retire ninguna parte del empaque hasta que la unidad este cerca del lugar de su instalación. Estas unidades deben ser manejadas o levantadas con las uñas de un montacargas a través de las ranuras que se proporcionan en los rieles de la base por el frente por el extremo del compresor o por la parte posterior de la unidad

Las unidades deberán instalarse con accesos suficientes para permitir el flujo de aire, la instalación de la tubería de agua y para facilitar las operaciones de servicio y mantenimiento.

### IMPORTANTE

Antes de izar la unidad asegúrese de que su peso este uniformemente distribuido en los cables de manera que el izado de la unidad sea parejo

## - CIMENTACIÓN

Todas esta unidades deben instalarse verticalmente y a nivel.

Para instalación a nivel del suelo:

- 1.- Evitar que la humedad se acumule debajo de la unidad.
- 2.- Levantar la toma de aire del serpentín condensador, por encima de la capa de aire caliente que normalmente se forma sobre losas o superficies expuestas al sol.

Los condensadores enfriados por aire son particularmente vulnerables al un flujo restringido, ya sea en la entrada o salida de aire. Además su capacidad para desarrollar un rendimiento satisfactorio depende la limpieza y temperatura del aire. Los rendimientos de los enfriadores de líquido con condensador enfriado por aire se evalúan normalmente a una temperatura de 35 °C y un máximo de 43.3 °C (95 °F y 110 °F) de aire ambiente.

Una reducción de capacidad de 1.8% por cada grado centígrado de incremento de temperatura (1% cada °F) se obtendrá si la unidad debe operar a altas temperaturas ambientales por encima de los 35 °C (95 °F).

### IMPORTANTE

Es imprescindible que la unidad se localice de manera que la descarga de aire caliente no se recirculado y regrese al condensador.

**Por lo menos deje una distancia mínima de 0.60 m a la pared más cercana y 1 m por encima de la unidad para una buena descarga de aire**

## - ENERGIA ELECTRICA

Antes de conectar la unidad a la fuente de alimentación de energía, verifique que la misma satisface los requerimientos eléctricos especificados en la placa de datos de la unidad.

Todos los componentes de la unidad que requieren energía eléctrica son prealambrados en la fábrica.

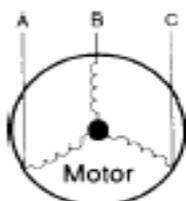
El Tablero de control y los elementos de protección y seguridad, están interconectados de tal manera que, conectando la fuente de energía apropiada a las terminales de la unidad se energiza todo el circuito eléctrico del enfriador de líquido.

## IMPORTANTE

LA ALIMENTACION DEBE CORRESPONDER A UN VALOR NOMINAL DE +/- 10 % Y CON UN DESNIVEL MAXIMO ENTRE FASES DEL 2%

TODAS LAS UNIDADES DEBERAN TENER UNA ADECUADA CONEXIÓN A TIERRA EN CUMPLIMIENTO DE LOS REGLAMANTOS Y NORMAS MUNICIPALES Y NACIONALES

Ejemplo: El voltaje es 24-3-60



$$AB = 243 \text{ V}$$

$$BC = 236 \text{ V}$$

$$AC = 238 \text{ V}$$

$$\begin{aligned} \text{Tensión promedio} &= \frac{243 + 236 + 238}{3} \\ &= 239 \text{ V} \end{aligned}$$

A partir de la tensión promedio, determine el desvío máximo:

$$(AB) = 243 - 239 = 4 \text{ V}$$

$$(BC) = 239 - 236 = 3 \text{ V}$$

$$(AC) = 239 - 238 = 1 \text{ V}$$

El desvío máximo es 4 v. Determine el porcentaje del desbalanceamiento:

$$\begin{aligned} \% \text{ desbalanceamiento} &= 100 \times \frac{4}{239} \\ &= 1,7\% \end{aligned}$$

Ese valor del desbalanceamiento es satisfactorio por estar abajo del máximo permitido de 2%.

## - CAÑERÍA DE LÍQUIDO Y SELECCIÓN DE LA BOMBA RECIRCULADORA

### IMPORTANTE

ES TAREA Y RESPONSABILIDAD DEL INSTALADOR SELECCIONAR LA BOMBA RECIRCULADORA Y DIMENSIONAR ADECUADAMENTE LAS CAÑERIAS DE TODO EL CIRCUITO HIDRONICO PARA UN ADECUADO FUNCIONAMIENTO DE TODO EL SISTEMA.

POR LO QUE NUNCA SE DEBERA SUBESTIMAR ESTE TEMA, UNA DE LAS CAUSAS MÁS FRECUENTES DE UN BAJO RENDIMIENTO O UN MAL FUNCIONAMIENTO GENERAL DE LA INSTALACION E INCLUSO ROTURAS DE LA UNIDAD "QUE INVALIDAN TOTALMENTE LA GARANTIA DE LA UNIDAD"

- Para facilitar el servicio del sistema se recomienda utilizar válvulas de cierre manual en todas las líneas. Deben proporcionarse conexiones de drenaje en todos los puntos bajos para permitir el drenado total de la tubería del sistema y del evaporador.

Como así también prevea la colocación de válvulas en los puntos más altos de la instalación para permitir la salida de aire en la maniobra final de purga de la cañería.

- Como norma general la Potencia (HP) de la Bomba recirculadora deberá ser aprox. del 15% de la capacidad nominal de la unidad enfriadora (chiller)

- La cañería del líquido a enfriar debe ser diseñada de manera que la bomba de circulación descargue hacia el evaporador.

- El agua será de 1º calidad limpia sin impurezas (adicional agentes desincrustantes). Igualmente se recomienda la instalación de un Filtro Y (malla de 40 hilos) en la conexión de entrada del líquido al intercambiador. Evitando que toda suciedad llegue al Intercambiador, invalidando la Garantía de la unidad.

- Como una ayuda al servicio, se recomienda la instalación de termómetros y manómetros en las líneas de entrada y salida de agua (o líquido a enfriar). Ni termómetros ni manómetros se incluyen con la unidad y deben ser adquiridos con otros proveedores.

- Las líneas de líquido enfriado que quedan expuestas al ambiente exterior y cubrirse con aislamiento para protegerlas contra congelamientos durante los periodos de baja temperatura ambiente (para clima muy extremos deben envolverse con cable calefactor suplementario) y para evitar la formación de condensado en los lugares de clima cálido y húmedo.

<b>GUIA PARA LA SELECCION DE LA BOMBA DE IMPULSION</b>		
<b>POTENCIA (TR)</b>	<b>CAUDAL MINIMO (m<sup>3</sup>/h)</b>	<b>PERDIDA DE CARGA (mca)</b>
<b>3</b>	<b>1,7</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>2,3</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>2.8</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>3.5</b>	<b>6</b>
<b>10</b>	<b>5.6</b>	<b>5</b>
<b>20</b>	<b>11.5</b>	<b>6</b>

**IMPORTANTE:**  
LA PÉRDIDA DE CARGA INDICADA ES EN RELACIÓN A LA UNIDAD, NO INCLUYENDO PERDIDAS DE CARGA RELATIVAS AL CIRCUITO EXTERIOR  
COLOQUE LA BOMBA DE TAL MANERA QUE IMPULSE CONTRA LA UNIDAD ENFRIADORA

### **IMPORTANTE**

**LAS UNIDADES VIENEN PROVISTA CON UNA SERIE DE ELEMENTOS DE PROTECCION QUE DESENERGIZAN LA UNIDAD CUANDO EXISTA UN PROBLEMA DE CAUDAL DE AGUA EVITANDO EL CONGELAMIENTO Y CONSECUENTEMENTE LA ROTURA DE LA PLACA Y COMPRESORES.**

**IGUALMENTE RECOMENTAMOS LA COLOCACIÓN DE UN INTERRUPTOR DE FLUJO (FLOW SWITCH) COMO ELEMENTO ADICIONAL DE PROTECCION**

El Flow Switch debe ser instalado en la tubería de salida del enfriador, en cada uno de los extremos del interruptor de flujo, debe existir un tramo recto con una longitud mínima equivalente a 5 diámetros de la tubería. Ajuste el impulsor del interruptor de flujo al diámetro de la tubería en la cual va a ser instalada. (Vea las instrucciones del fabricante que se adjuntan con el interruptor) El interruptor de flujo debe ser alambrado a las terminales del tablero de control como se muestra en el diagrama de alambrado.

**Nota: Conectar el Flow Switch en la Serie 5**

### **Contenidos Mínimos de Agua**

Para que el sistema funcione correctamente la unidad necesita un volumen de agua mínimo:

- Aplicaciones de Aire Acondicionado (Climatización): 12 lts / Ton de refrigeración
- Aplicaciones de Proceso: 24 lts / Ton de refrigeración

### **MUY IMPORTANTE**

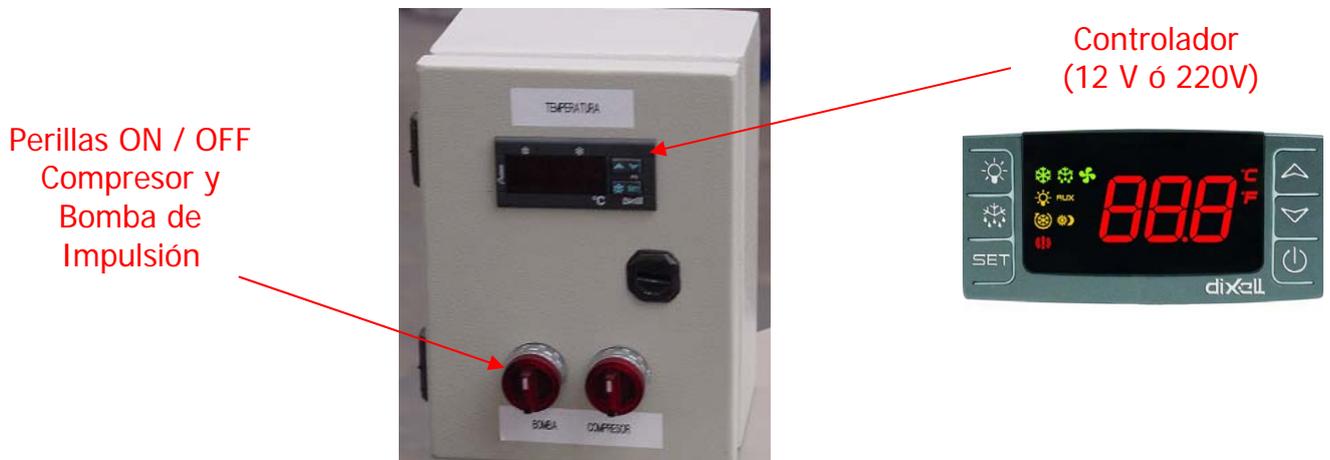
**LA ROTURA DE LA PLACA INTERCAMBIADORA POR CONGELAMIENTO INVALIDA LA GARANTIA DE TODA LA UNIDAD**

## **- PROCEDIMIENTO DE ARRANQUE**

Todos los enfriadores de líquido son probados antes de su entrega al cliente. Lecturas de la tensión (volts), corriente, presiones de succión y descarga, temperaturas de entrada y salida del agua enfriada, temperaturas de entrada y salida del condensador, rangos de flujo de agua, etc. Son registrados para asegurar que todos los componentes cumplen con sus especificaciones. Cada unidad es ajustada en fábrica para suministrar el agua enfriada de acuerdo a las especificaciones del cliente.

## - CONEXIONADO ELECTRICO Y DE COMANDO

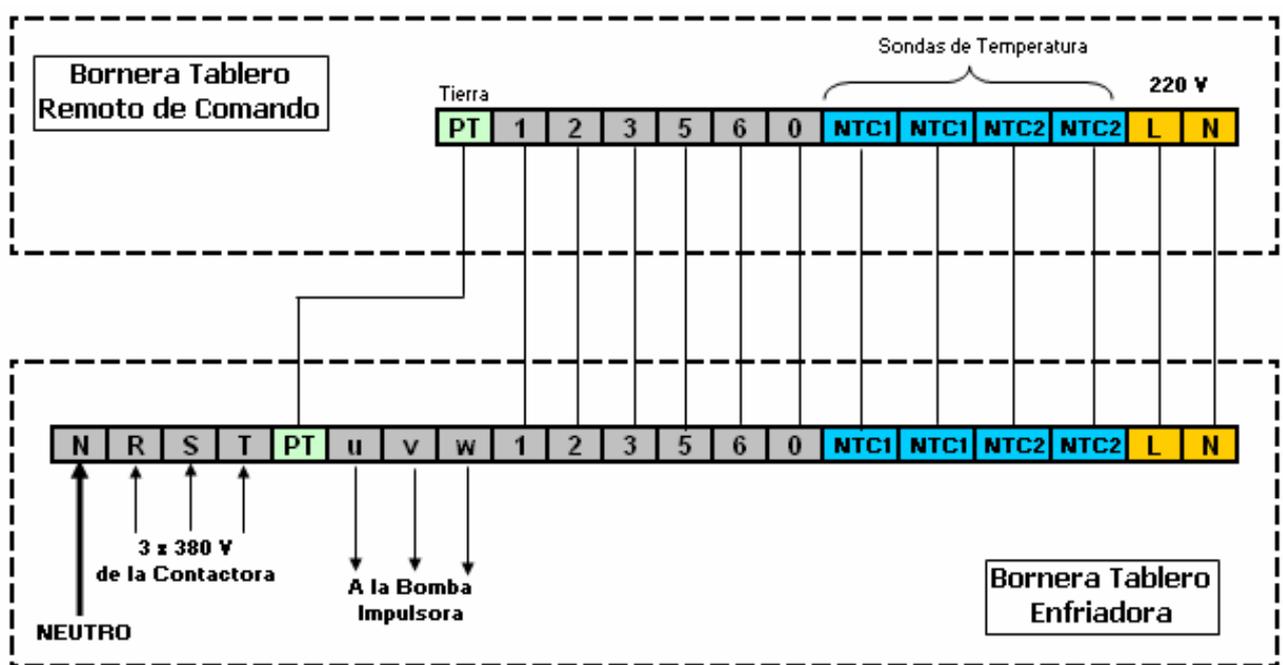
Para facilitar el control de la unidad, todas la Enfriadoras se entregan con un **TABLERO REMOTO DE CONTROL A DISTANCIA**

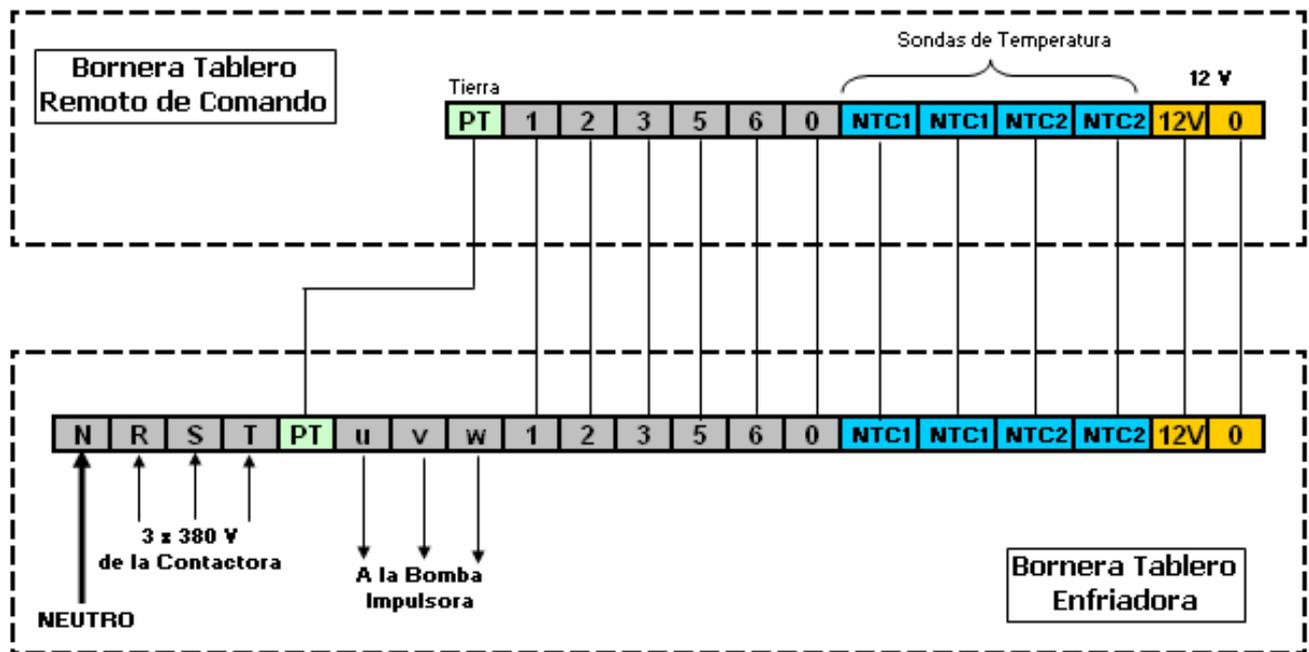


### Conexionado:

- Conectar la Alimentación Eléctrica Trifásica (3x380 V) **L1, L2 y L3** al Contactor Principal de la unidad Enfriadora
- Conectar el **NEUTRO** (señalado como **N**) en la Bornera Auxiliar de la unidad Enfriadora
- Conectar la Bomba Impulsora en los terminales **v, u** y **w** de la Bornera Auxiliar de la unidad Enfriadora
- Interconectar la **Bornera Auxiliar** de la unidad Enfriadora con la Bornera del **Tablero Remoto de Control** haciendo corresponder cables de igual señalización (como se indica en en croquis adjunto)

**Nota:** El controlador provisto en el Tablero Remoto de Control puede tener alimentación 12 V ó 220 V. Se adjuntan ambos conexiones





**Nota:** Puede ser que en algunas unidades Enfriadoras no sea necesario conectar el 'N' - NEUTRO

### IMPORTANTE – Sonda NTC

El Cableado de la Sonda NTC tiene que ir separado de los demás cables de comando. Recuerde hacer la corrección por longitud de la Sonda NTC del Controlador cuando la distancia entre la unidad y el tablero Remoto supera los 30 m (ver manual del Controlador)

*- Nota: Conexión eléctrica de la unidad en la última hoja*

## - CONSIDERACIONES TECNICAS DE INSTALACION Y OPERACION

Recuerde que las unidades provistas con compresores "Scroll" tienen sentido de giro, por lo que estas unidades vienen con un Protector de Secuencia de Fase. Por lo que es **IMPORTANTE** verificar el sentido de giro del compresor (presiones equalizadas, funcionamiento ruidoso y un consumo eléctrico (A) inferior al especificado en la placa de características de la unidad son un indicativo de que el mismo este girando en sentido contrario, por lo que se tendrá que cambiar la posición de dos de los cables de alimentación eléctrica.

- El Controlador indica la Temperatura del Agua de Retorno, el corte ha sido regulado a 11.5 °C y el diferencial entre 4,5 °C. En caso de desear otro diferencial modificar el mismo de acuerdo con el Manual de Uso del fabricante del Controlador (el mismo se encuentra dentro del Tablero Remoto de Control)
- Si la Presión de Succión (R22) es menor a 50 psi, controlar el Caudal mínimo de Agua de circulación, la cual tendrá que estar dentro de los valores indicados en la Tabla adjunta.
- La unidad posee un Presostato que controla la presión de agua y está seteado a 0,5 Bar (5 mca) si la unidad no arranca verificar el Caudal y el correcto funcionamiento de la Bomba Impulsora
- La unidad posee un Sonda de Temperatura NTC a la salida del agua de la placa intercambiadora para evitar el congelamiento de la placa. Cuando la misma se activa se indica con la señal del Ventilador en el Controlador (Ver Uso del Controlador)

- Si por cualquier causa el compresor deja de funcionar, la reposición tiene un retardo de 3 a 5 min de acuerdo al Modelo debido al Relay Anticiclo el Tiempo (evitando el ciclado de la unidad)

## PERDIDA DE LA GARANTIA

- **OPERAR LA UNIDAD FUERA DE LOS PARAMETROS DE OPERACIÓN A LA QUE HAYA SIDO DISEÑADA**
- **ALIMENTACION ELECTRICA DEFICIENTE O MALA CONEXIÓN**
- **INSTALACION DE AGUA DEFICIENTE O MAL DISEÑADA**
- **MODIFICACION DE CONEXIONADO INTERNO DE LA UNIDAD**
- **ELIMINACION O MODIFICACION PARCIAL O TOTAL DE LAS PROTECCIONES CONTRA CONGELAMIENTO**
- **MODIFICACION DEL SETEADO DEL PRESOSTATO DE BAJA**
- **NO RESPETAR LAS CORRECTA SECUENCIA DE FASE (para el caso de que la unidad venga provista con compresores del tipo Scroll)**
- **LA TEMPERATURA DE RETORNO DE AGUA MUNCA DEBERA SUPERAR LOS 25 °C (para el caso de agua para procesos industriales)**
- **FALTA DE MANTENIMIENTO**

## - MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Una vez que el enfriador haya sido conectado para servicio continuo, los siguientes procedimientos de operación y de mantenimiento deben estar vinculados. La importancia de un programa de mantenimiento preventivo apropiadamente establecido no debe ser sobre estimado.

Para hacer esto lo más simple posible, debe prepararse una lista de comprobación que enliste las operaciones de servicio requeridas y el periodo de tiempo en que deben realizarse.

En zonas con agentes corrosivos o marítimos extremar los cuidados.

### **Una vez a la semana:**

- a) Revise la condición de la superficie del serpentín y de ser necesario límpielo.
- b) Revise la bomba de circulación por fugas en el área sellada.

### **Una vez al mes:**

Repita los incisos a y b, según los listados de arriba y continúe con lo siguiente:

- c) Limpie el filtro de agua y dé lubricación general a todas aquellas partes que lo requieran.

### **Cada seis meses:**

Repita los incisos a, b y c según los listados de arriba y continúe con lo siguiente:

- e) Con el interruptor de línea abierto revise la condición de las conexiones de todos los contactores, arrancadores y controles.

### **Una vez al año:**

Revise todas las partes expuestas a al humedad, si encuentra indicios de corrosión limpie y proteja la superficie. Revise el aislamiento de tuberías, evaporador y bomba de agua; inspeccione las conexiones de drenaje y asegúrese de que no estén obstruidas. Haga una revisión general del alambrado eléctrico, checando la limpieza, la lubricación, los desgastes y las partes flojas.

Los motores de la bomba y del abanico del condensador están equipados de chumaceras o baleros sellados y lubricados de fábrica y por lo tanto no requieren mantenimiento bajo uso normal, no obstante se recomiendan inspecciones periódicas para asegurar una operación apropiada.

Un condensador limpio garantiza el máximo enfriamiento mediante una eficiente transferencia de calor, no obstante que los condensadores enfriados por aire no requieren limpieza interna, como los enfriados por agua, deben mantenerse limpios. No debe permitirse que polvo, hojas o papeles, se acumulen en los serpentines del condensador y otras partes del circuito se aire. No existe un periodo de tiempo específico para la limpieza de los serpentines, ya que esto depende de las condiciones que prevalecen en el lugar de instalación. La limpieza debe ser tan frecuente como sea necesario. Utilice un cepillo, una aspiradora u otros métodos de limpieza.

### **IMPORTANTE**

En zonas con ambientes corrosivos (plantas industriales, químicas, metalúrgicas, ....) o zonas marítimas cercanas al mar extremar los cuidados de la unidad para evitar un rápido deterioro de la misma

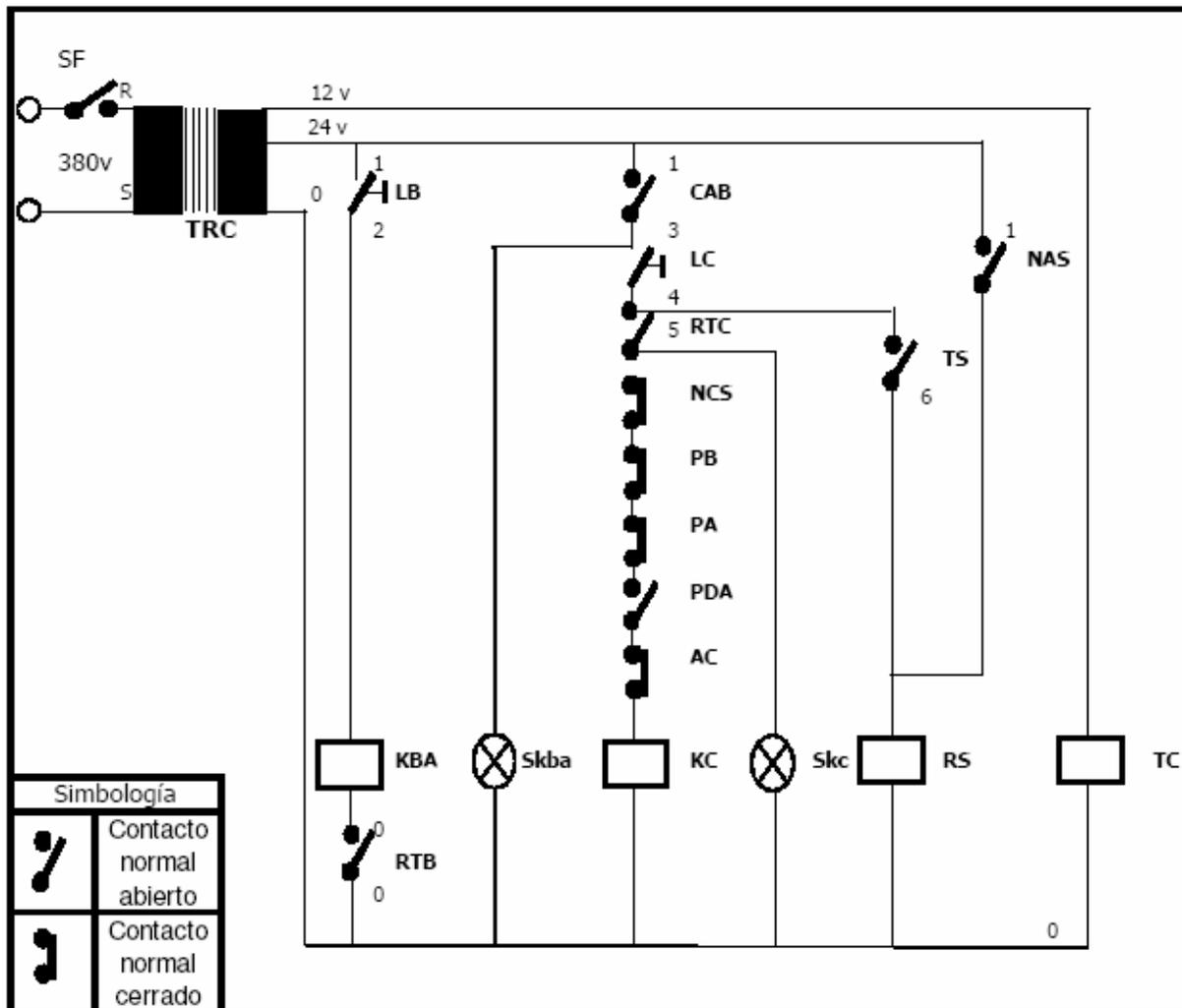
#### **PARO POR FIN DE TEMPORADA**

Desconectar la alimentación eléctrica y cerrar las válvulas de las líneas de entrada y salida de agua fría. Permita que el enfriado quede lleno de agua durante el periodo de paro por temporada. Una unidad drenada tiene mayor probabilidad de oxidarse y de corroerse que una que esté llena de agua. Si la unidad va a estar sujeta a temperaturas de congelación, drene el agua y rellene de una solución anticongelante.

#### **ARRANQUE POR INICIO DE TEMPORADA**

Realizar todo el mantenimiento anual del enfriador según se describe en el mantenimiento preventivo. Asegúrese de que el depósito esté lleno de líquido enfriador. Conectar las líneas de agua del proceso, abrir la válvulas de paso de las líneas. Conectar la potencia eléctrica a través de un interruptor principal apropiado.

## - CONEXIONADO ELECTRICO



SIGLA	DESCRIPCION	SIGLA	DESCRIPCION
<b>SF</b>	Secuenciador de Fases	<b>PB</b>	Presostato de baja presión
<b>TRC</b>	Transformador de comando 380 v a 24 V/12V. 100 VA.	<b>PA</b>	Presostato de alta presión
<b>LB</b>	Llave de bomba	<b>PDA</b>	Presostato diferencial de agua
<b>RTB</b>	Relevo térmico bomba de agua	<b>AC</b>	Anticiclo 1 a 3 minutos
<b>CAB</b>	Contacto auxiliar normal abierto bomba de agua	<b>Skc</b>	Señalización de compresor
<b>KBA</b>	Contactador de accionamiento de bomba de agua	<b>KC</b>	Contactador de accionamiento de compresor.
<b>Skba</b>	Señalización de bomba de agua	<b>NAS</b>	Normal abierto relé seguridad anticongelamiento
<b>LC</b>	Llave de compresor	<b>TS</b>	Termostato de seguridad anticongelamiento
<b>RTC</b>	Relé de termostato de comando+D16	<b>RS</b>	Relé de seguridad anticongelamiento
<b>NCS</b>	Normal cerrado relé seguridad anticongelamiento	<b>TC</b>	Termostato de comando