



Manual de Instrucciones Operación y mantenimiento Transporte y montaje

LÍNEA "S"

SCD | Condensadores evaporativos

SRI | Enfriadores de líquidos circuito cerrado

STR | Torres de enfriamiento



Los equipos de la línea "S" de EVAPCO han sido diseñados para funcionar sin problemas durante muchos años, siempre que se instalen, utilicen y mantengan correctamente. Para optimizar la capacidad y la vida útil, es importante desarrollar y llevar a cabo un programa de inspección periódica y un mantenimiento preventivo.

El presente manual sirve como guía para la elaboración de este programa, y también contiene las recomendaciones para el transporte, el montaje *la puesta en marcha*, la operación y la parada del equipo. Tenga en cuenta que las operaciones de mantenimiento preventivo son mínimas y, por lo tanto, fáciles de realizar. Sin embargo, recuerde que en condiciones de funcionamiento severas, tales como

en entornos hostiles, las operaciones de mantenimiento deben ser más frecuentes. Para cada operación individual, siga las instrucciones que se encuentran en la sección "Operación y Mantenimiento".

En la página 3 se describen los modelos SCD, SRI y STR y, en las páginas siguientes, la mayoría de los puntos que se deben inspeccionar o identificar. Se pueden proporcionar planos dimensionales de la unidad como referencia.

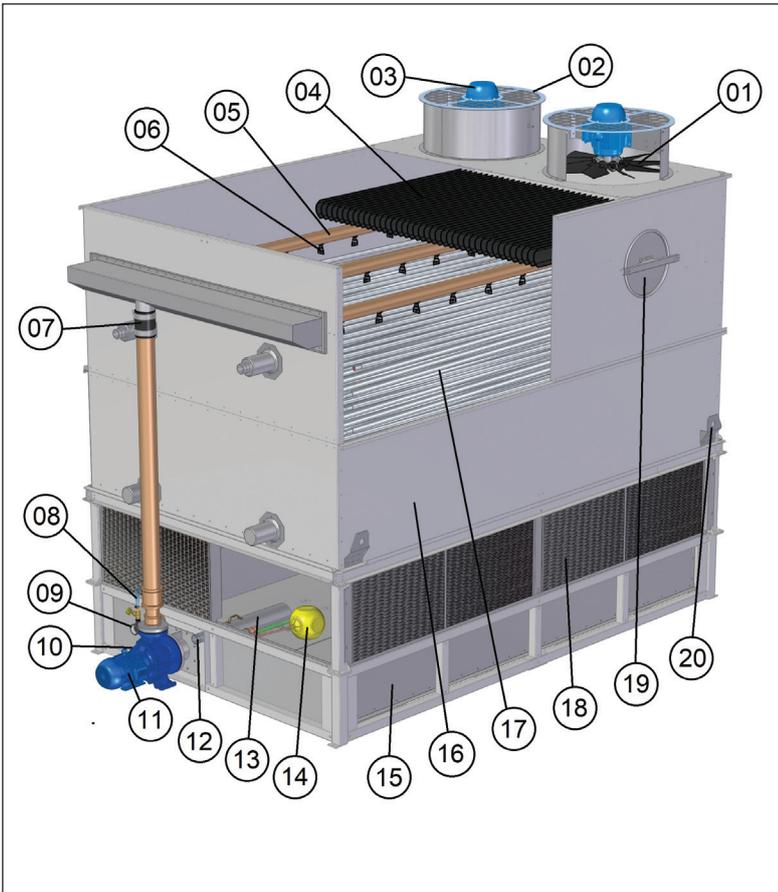
Para más informaciones de las unidades "S", entre en contacto con nuestro representante local o vea el modelo y el número de teléfono de EVAPCO en la placa de identificación del equipo y en la última página de este manual.

Contenido

Detalles de construcción	3
Programa de inspección y mantenimiento preventivo	4
Operación y Mantenimiento	5
• <i>Puesta en marcha</i> y operación estacional.....	5
• Después de 24 horas.....	5
• Operación y mantenimiento.....	5
• Parada estacional.....	5
• Batea de agua fría.....	5
• Válvula de recambio (válvula de flotador).....	5
• Verificación de los motores de ventiladores.....	6
• Toberas de aspersión y superficie de intercambio térmico.....	6
• Cuidado adicional.....	7
• Sistema de protección corrosivo.....	7
• Componentes originales.....	7
Tratamiento y productos químicos del agua	7
• Purga o descarga.....	7
• Acero galvanizado - Pasivación.....	8
• Parámetros químicos del agua.....	8
• Control de la contaminación biológica.....	9
• Agua gris y agua de reuso.....	9
• Contaminación del aire.....	9
Transporte y Montaje	10
• Introducción.....	10
• Peso.....	10
• Apoyo.....	10
• Nivelación.....	10
• Seguridad.....	10
• Garantía.....	10
• Transporte vertical.....	11
• Esquema de montaje del módulo superior.....	13

Detalles de construcción

SCD | Condensador Evaporativo
 SRI | Enfriadores de líquidos circuito cerrado

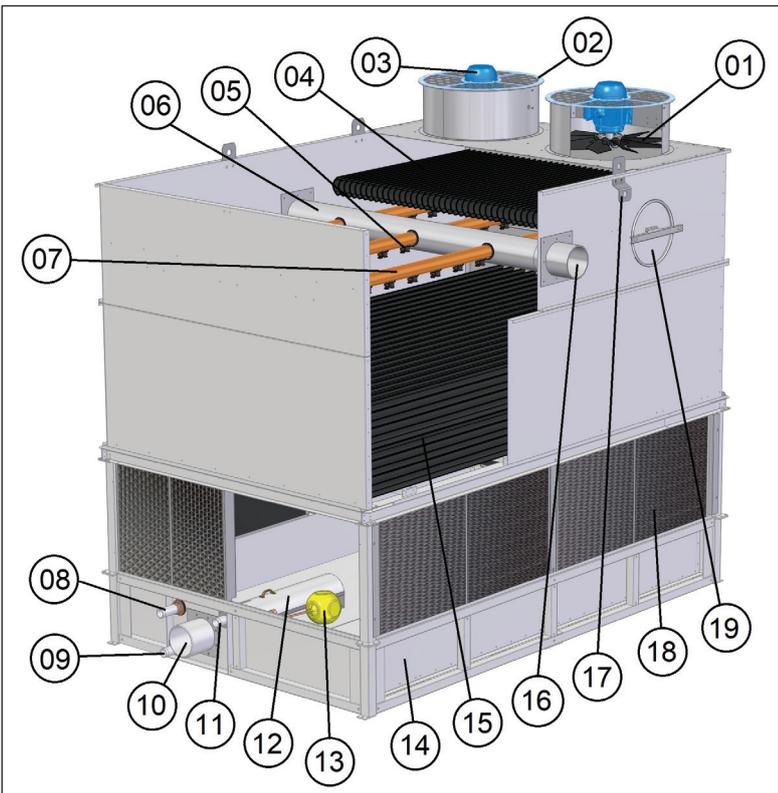


Ventilador.....	01
Rejilla de protección.....	02
Motor eléctrico	03
Eliminador de gotas.....	04
Sistema de distribución de agua	05
Toberas de aspersión	06
Manguito de acoplamiento.....	07
Purga de agua.....	08
Rebalse	09
Drenaje.....	10
Motobomba.....	11
Conexión de reposición de agua.....	12
Filtro.....	13
Válvula de flotador.....	14
Batea de agua.....	15
Paneles	16
Serpentín.....	17
Persiana de PVC (Louver).....	18
Puerta de inspección.....	19
Cáncamo de izaje.....	20



Nota: para la aplicación de enfriadores de circuito cerrado, el sistema debe estar 100% cerrado (consulte el artículo de Garantía - página 10).

STR | Torre de enfriamiento



Ventilador.....	01
Rejilla de protección.....	02
Motor eléctrico	03
Eliminador de gotas.....	04
Toberas de aspersión	05
Tubería colectora de agua	06
Extensiones de distribución de agua.....	07
Rebalse	08
Drenaje.....	09
Conexión de salida de agua	10
Conexión de reposición de agua.....	11
Filtro.....	12
Válvula de flotador.....	13
Batea de agua.....	14
Relleno.....	15
Conexión de entrada de agua.....	16
Cáncamo de izaje.....	17
Persiana de PVC (Louver).....	18
Puerta de inspección.....	19

Programa de inspección y mantenimiento preventivo

Tabla 1. Operaciones de mantenimiento recomendadas para las unidades SCD / SRI / STR

Tipo de operación	Inicio de operación	Mensual	Parada	Anual	Página
Inspeccione el estado general de la unidad.....	X.....	X.....			5
Limpieza de la unidad.....	X.....	X.....			5
Compruebe si existen ruidos o vibraciones anormales en la unidad.....	X.....	X.....			5
Compruebe que el ventilador no esté bloqueado	X.....				5
Compruebe el sentido de rotación del motor del ventilador y de la bomba.....	X.....				5
Drene el agua del equipo.....	X.....		X.....		5
Limpieza del batea.....	X.....	X.....			5
Limpieza del filtro del batea.....	X.....	X.....			5
Compruebe el funcionamiento de la válvula de recambio (flotador).....	X.....	X.....			5
Inspeccione la superficie de intercambio térmico	X.....	X.....			6
Inspeccione las toberas de aspersión	X.....	X.....			6
Inspeccione el estado externo del equipo				X.....	7
Compruebe y ajuste la purga de agua	X.....	X.....			7

Antes de realizar cualquier operación de mantenimiento, asegúrese de que los motores estén apagados.

Advertencias

SEGURIDAD

- Toda máquina eléctrica, mecánica o rotativa es un peligro potencial, en especial para las personas que no conocen su diseño, construcción y funcionamiento. Por lo tanto, se deben tomar las medidas de protección adecuadas, incluido el uso de rejillas de protección, cuando sea necesario, para evitar accidentes personales, daños al equipo, al sistema asociado y al lugar de la instalación.
- Dependiendo de las condiciones de instalación, es necesario utilizar barandilla en las escaleras y pasamanos en las plataformas de trabajo, lo que ofrece seguridad y comodidad al equipo de mantenimiento.
- La operación, el mantenimiento y la reparación de los equipos debe estar realizada exclusivamente por personal capacitado, que conozca el equipo, el sistema asociado, los controles y los procedimientos contenidos en este manual.
- Para mover, elevar, instalar, poner en funcionamiento, mantener o reparar este equipo, se deben conocer los procedimientos y las herramientas apropiados, con el fin de evitar lesiones personales y/o daños a la propiedad.
- Para la protección de los empleados de mantenimiento, cada motor de bomba y ventilador debe tener un interruptor para apagarlo, ubicado cerca del equipo de manera visible. No se debe realizar ningún trabajo cerca de ventiladores y motores o dentro de la unidad sin antes asegurarse de que los motores se hayan apagado.
- El agua recirculada puede contener contaminación química o biológica y, por lo tanto, puede ser perjudicial para la salud si se inhala o se ingiere. Las personas que estén

directamente expuestas a descargas de aire o a partículas en suspensión, emitidas durante el funcionamiento del equipo o a salpicaduras producidas por agua o aire comprimido al limpiar piezas o componentes del sistema de recirculación de agua, deben usar mascarillas con filtro.

CONTROL DE CAPACIDAD

- Cuando la unidad SCD, SRI o STR tenga el control de velocidad variable del motor, los pasos se deben seleccionar de tal manera que se evite la operación de "velocidad crítica" del ventilador. Consulte a su representante local de EVAPCO para cualquier aclaración sobre el uso de controles de velocidad variable y cómo determinar si se produce una "velocidad crítica".

GARANTÍA

- Consulte el período de vigencia de la garantía al momento de la compra o al efectuar el pedido para estos productos.
- Para aplicación de enfriadores de circuito cerrado, el sistema previsto debe ser 100% cerrado, no debiendo ser utilizados circuitos abiertos/semiabiertos con tanques intermediarios abiertos, para evitar la oxigenación y contaminación del agua, garantizando así la máxima vida útil del equipo, así como la cobertura de garantía, que no cubre las serpentinas de los enfriadores de circuito cerrado, si el sistema no está 100% cerrado.

Puesta en marcha y operación estacional

Antes de la *puesta en marcha* o después de una parada prolongada, se deben realizar los siguientes procedimientos:

1. Limpie todas las incrustaciones, como sedimentación o suciedad, del interior del equipo.
2. Limpie la batea del equipo solamente con agua sin sacar el filtro para quitar la suciedad y sedimentos de la batea.



No utilizar hidrolavadoras de alta presión para limpiar el equipo.

3. Retire y limpie el filtro.
4. Gire el ventilador manualmente para verificar que gira sin dificultad.
5. Compruebe el funcionamiento de la válvula de recambio de agua (flotador)
6. Llene la batea de agua fría con agua limpia hasta el nivel de rebalse.
 - a) Si se trata de una *puesta en marcha* o reinicio de operación, si se ha mantenido sin agua la batea durante la parada, en ese momento se puede aplicar el tratamiento con biocida (ver "Tratamiento de agua");
 - b) Si el equipo ha estado fuera de funcionamiento durante un período prolongado y con agua en la batea, se recomienda aplicar, antes de reiniciar su funcionamiento, un tratamiento biocida de choque, con productos adecuados que eliminen la contaminación biológica acumulada.
7. Ajuste la válvula de flotador de entrada de modo que la válvula esté cerrada cuando el flotador esté aproximadamente 13 mm por debajo del nivel de rebalse.
8. En los enfriadores de líquidos SRI y en los condensadores evaporativos SCD, conecte la bomba y verifique si está girando en la dirección correcta, indicada por una flecha en la carcasa de la bomba.
9. Inspeccione las toberas de aspersion de agua y la superficie de intercambio térmico.
10. Active el ventilador y verifique si está girando en la dirección correcta, indicada por una flecha en la carcasa del ventilador.
11. Verifique la tensión (Voltios) de la instalación eléctrica y la intensidad de corriente (Amperios) en las tres fases de los motores de los ventiladores y de las bombas. Compare los valores obtenidos con los indicados en las placas de identificación de los motores, y no deben exceder los valores indicados en las placas. Después de paradas prolongadas, se debe verificar el aislamiento del motor con un medidor, antes de iniciar la operación.
12. Abra la válvula de purga del equipo y ajuste al caudal recomendado (ver "Tratamiento y productos químicos del agua").

Después de 24 horas

Después de 24 horas de funcionamiento a plena carga, se deben realizar las siguientes operaciones:

1. Verifique si hay ruido o vibraciones anormales en el equipo, en especial en los motores de los ventiladores.
2. Verifique y ajuste, cuando sea necesario, el nivel del agua de la batea.
3. Inspeccione las toberas de aspersion de agua y la superficie de intercambio térmico.

Operación y mantenimiento

Inspeccione y limpie el equipo durante la operación. Los servicios necesarios, así como su periodicidad, se muestran en este manual, en la Tabla 1, en la página 4.

Los cojinetes de los motores eléctricos se deben lubricar de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Parada estacional

Cuando el equipo está apagado durante un período prolongado, se deben llevar a cabo las siguientes operaciones:

1. Drene el agua de todo el equipo.
2. Lave la batea del equipo con agua. Deje abierta la válvula de drenaje de la batea para que se drene el agua sucia de limpieza y el agua que proviene de lluvia.
3. Limpie el filtro y vuelva a colocarlo.
4. Inspeccione los conjuntos de motores de ventiladores, verificando sus perfectas condiciones de funcionamiento.
5. Inspeccione el estado general del equipo, límpielo y protéjalo con *imprimación* rica en zinc cuando sea necesario.

Batea de agua fría

La batea de agua fría se debe inspeccionar regularmente.

Mensualmente, se debe vaciar completamente y lavar con agua la batea del equipo, eliminando los depósitos y sedimentos que normalmente se acumulan durante el funcionamiento.

Durante la limpieza, el filtro de succión debe permanecer en su lugar para la filtración de los sedimentos. Después de la limpieza, retire y limpie el filtro, colocándolo nuevamente antes de llenar la batea con agua limpia. El filtro se retira tirando de él hacia arriba a través del soporte.

NOTA: no utilice ácidos para limpiar el filtro y otras partes del equipo.

Válvula de recambio (válvula de flotador)

La válvula de recambio de agua, tipo "flotador", se suministra en las unidades estándar, a menos que se haya solicitado una unidad con control electrónico de nivel de agua, o para aplicaciones con depósitos remotos. El

Operación y Mantenimiento (continuación)

flotador que controla la válvula está montado sobre una varilla roscada, y el ajuste del nivel del agua se regula a través de una conexión tipo unión.

Para que se realice el ajuste inicial, gire la conexión de unión hasta que la válvula esté completamente cerrada, cuando el nivel del agua en la batea esté 13 mm por debajo del nivel de rebalse. En condiciones normales de funcionamiento, este ajuste proporcionará el nivel de agua descrito en el cuadro 2 y en la figura 1A.

NOTA: en condiciones de *layout* difíciles y equipo ecuilizado, establezca el nivel de trabajo de forma experimental.

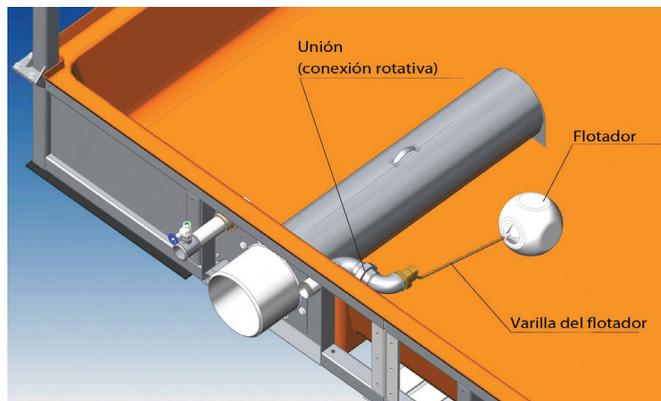


Figura 1. Conjunto de la válvula de entrada de agua

Nivel de operación (medida del fondo de la Batea)
360 mm

Cuadro 2. Nivel operativo

El nivel del agua se debe inspeccionar mensualmente, durante el funcionamiento de la bomba de circulación de agua, ajustando el flotador, cuando sea necesario, para mantener el nivel recomendado. Anualmente, se debe revisar la válvula para detectar fugas de agua, y reemplazar el asiento si es necesario.

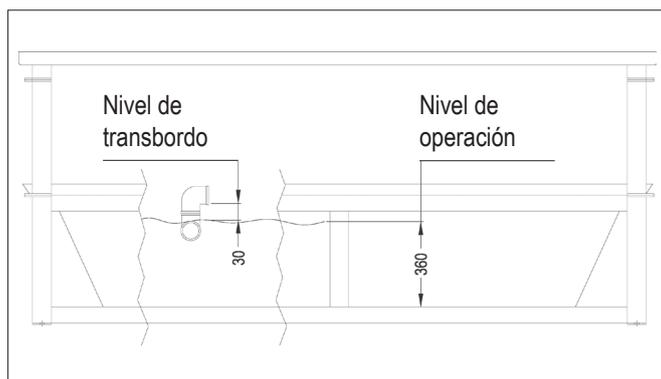


Figura 1A. Nivel de agua

Verificación de los motores de ventiladores

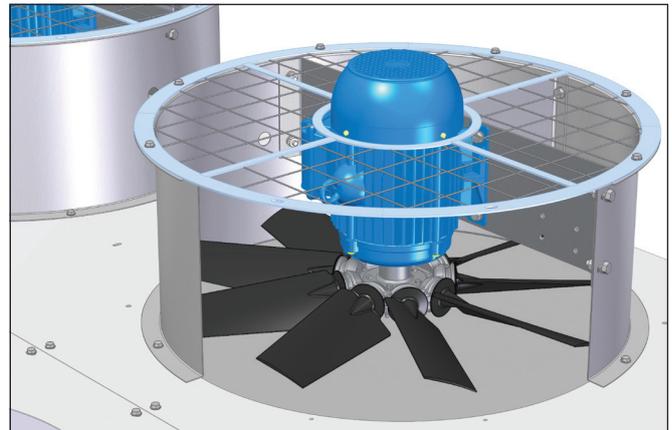


Figura 2. Tobera y motor del ventilador

1. Verifique manualmente si la hélice del ventilador/motor está girando libremente.
2. Realice las conexiones eléctricas específicas (cliente/instalador).



- La instalación de los motores debe llevarse a cabo por profesionales capacitados, con conocimientos de las normas y requerimientos de seguridad.
- Todos los materiales utilizados para conectar el motor eléctrico, como tapones, conductos y prensacables, deben cumplir y garantizar el grado de protección IP, identificado en la placa del motor eléctrico.

3. Energice los motores y verifique el sentido de giro con el indicado en las hélices. Si es necesario, invierta las fases del motor para obtener el correcto sentido de giro de los ventiladores.
4. Confirme la dirección del flujo de aire desde el interior del equipo hacia el exterior.

Toberas de aspersión de agua y superficie de intercambio térmico

Las toberas de aspersión y la superficie de intercambio térmico se deben inspeccionar mensualmente. Para ello, proceda de la siguiente manera:

1. Apague los ventiladores, manteniendo la bomba en funcionamiento.
2. Retire los eliminadores.
3. Verifique si las toberas de aspersión proporcionan una distribución de agua como la que se encuentra en las figuras 3.1 y 3.2.
4. Limpie las toberas de aspersión obstruidas. La tobera y el anillo de goma se pueden desmontar para su limpieza.
5. Inspeccione los tubos y la superficie de intercambio térmico.

Operación y Mantenimiento (continuación)



Figura 3.1. Distribución de toberas de aspersión de agua en los Condensadores SCD y Enfriadores SRI

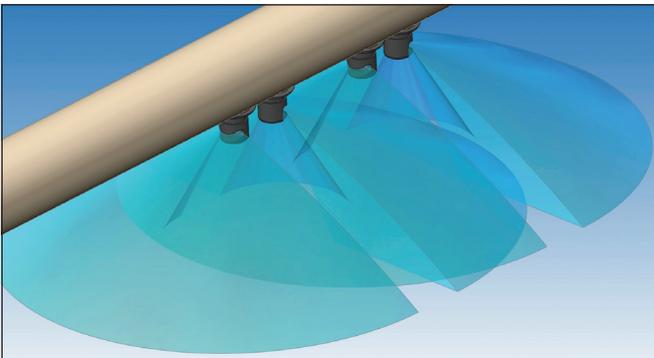


Figura 3.2. Distribución de toberas de aspersión de agua en la Torre de enfriamiento STR

Cuidado adicional

Los equipos de la línea "S" están construido con materiales resistentes a la corrosión. El módulo inferior está hecho

con estructura de acero tubular galvanizado al fuego y la Batea de chapa de acero galvanizado de planta.

Los paneles de cierre del módulo de intercambio térmico están construidos con chapa de acero galvanizada por inmersión en caliente de la planta.

Todos los componentes de acero se deben inspeccionar con cuidado, una vez al año. Si hubiese algún signo de daño o de corrosión, se debe cepillar solo el área afectada con un cepillo de alambre y luego pintarla. Se recomienda usar una capa a base de ZRC (compuesto rico en zinc). Cuando sea necesario, la parte externa del equipo se puede retocarse con pintura epoxi adecuada. Tanto el ZRC como la pintura epoxi están disponibles en EVAPCO.

Sistema de protección corrosivo

Los equipos EVAPCO cuentan con un sistema de protección anticorrosión epoxi de alto espesor que es totalmente efectivo para equipos que trabajan en ambientes agresivos o a la orilla del mar. Consiste en la aplicación de epoxi de alto espesor sobre imprimación de adherencia.

Componentes originales

EVAPCO mantiene un stock de las principales piezas de repuesto (si es necesario, comuníquese con el representante de su región). Al realizar el pedido, proporcione el número de serie de su equipo, que se encuentra en la placa de identificación. Para agilizar el mantenimiento de su equipo, recomendamos mantener los siguientes componentes de repuesto:

- válvula de recambio de agua (válvula de flotador)
- toberas de aspersión y anillos de goma
- juntas de goma de la puerta de acceso
- ventilador y motor

Tratamiento y productos químicos del agua

El tratamiento adecuado del agua es una parte esencial del mantenimiento que se requiere para los equipos de enfriamiento por evaporación. Un programa de tratamiento de agua bien diseñado e implementado ayudará a garantizar un funcionamiento eficiente del sistema, además de maximizar la vida útil del equipo. Una empresa especializada en el tratamiento de agua debe crear un protocolo específico de tratamiento para cada ubicación, basado en el equipo, incluidas todas las piezas metálicas del sistema de enfriamiento, ubicación, calidad del agua y uso.

Purga o descarga

Las unidades de enfriamiento por evaporación eliminan el calor al evaporar parte del agua recirculada a la atmósfera, como aire de escape caliente y saturado. A medida que el agua pura se evapora, deja las impurezas que existen

en el agua de reemplazo del sistema y los contaminantes acumulados y son transportados a través del aire. Dichas impurezas y contaminantes, que continúan recirculando por el sistema, se deben controlar para evitar una concentración excesiva, que puede provocar corrosión, acumulación de residuos o contaminación biológica.

Estas unidades de enfriamiento por evaporación requieren una línea de purga o descarga, ubicada en el lado de descarga de la bomba de recirculación, para eliminar el agua concentrada (reciclada) del sistema. EVAPCO recomienda el uso de un controlador automatizado de conductividad para maximizar la eficiencia de su sistema. Según las recomendaciones de la empresa de tratamiento de agua, el controlador de conductividad debe abrir y cerrar una bola motorizada o una válvula solenoide para mantener la conductividad del agua en recirculación. Cuando se utilice una válvula manual para controlar la

Tratamiento y productos químicos del agua (continuación)

tasa de purga, será necesario ajustarla para mantener la conductividad del agua de recirculación, durante los períodos de carga máxima, al nivel máximo recomendado por la empresa de tratamiento de agua.

$$\text{Tasa de purga (GPM)} = \frac{\text{Tasa de evaporación (GPM)}}{(\text{Ciclos de concentración} - 1)}$$

*Los ciclos de concentración corresponden a la proporción de la concentración de iones disueltos en el agua de recirculación, dividida por la concentración de iones disueltos en el agua de repuesto.

Acero galvanizado - Pasivación

La "corrosión blanca" es una forma de corrosión prematura de la capa protectora de zinc en el acero galvanizado por inmersión en caliente o laminación en frío, que puede ocurrir como resultado de un control inadecuado del tratamiento del agua, durante la puesta en marcha de nuevos equipos galvanizados. El período inicial de preparación y pasivación es fundamental para maximizar la vida útil de equipos galvanizados. EVAPCO recomienda que el protocolo de tratamiento de agua específico para cada ubicación incluya un procedimiento de pasivación, que detalle la química del agua, cualquier adición necesaria de productos químicos e inspecciones visuales durante las primeras 6 (seis) a 12 (doce) semanas de operación. Durante este período de pasivación, se debe mantener el pH del agua de recirculación

siempre por encima de 7.0 y por debajo de 8.0. Dado que las altas temperaturas tienen un efecto nocivo en el proceso de pasivación, el nuevo equipo galvanizado debe ser operado sin carga, mientras el período de pasivación sea factible.

La química del agua a continuación favorece la formación de corrosión blanca y se debe evitar durante el período de pasivación:

1. Valores de pH superiores a 8,3 en el agua de recirculación.
2. Dureza del calcio (como CaCO₃) inferior a 50 ppm en el agua de recirculación.
3. Aniones de cloruros o sulfatos con una concentración superior a 250 ppm en el agua en recirculación.
4. Alcalinidad superior a 300 ppm en el agua de recirculación, independientemente del valor de pH.

Los cambios en el control químico del agua se pueden considerar después de la finalización del proceso de pasivación, como lo demuestra las superficies galvanizadas asumiendo un color gris mate. Cualquier cambio en el programa de tratamiento o en los límites de control debe hacerse lentamente, por etapas, documentando el impacto de estos cambios en las superficies galvanizadas ya pasivadas.

- Las unidades de enfriamiento por evaporación galvanizadas que operan a un pH del agua por debajo de 6.0, durante cualquier período, pueden tener su capa protectora de zinc removida.
- Las unidades de enfriamiento por evaporación

galvanizadas que operan a un pH del agua superior a 9.0, durante cualquier período, pueden desestabilizar sus superficies pasivadas, con la aparición de corrosión blanca.

- Puede ser necesaria una nueva pasivación en cualquier momento de la vida útil del equipo, en caso de una condición anormal que desestabilice la superficie de zinc ya pasivada.

Para obtener más información sobre la pasivación y la corrosión blanca, descargue el Boletín de Ingeniería 36A de EVAPCO a través del sitio web www.evapco.com.br.

Parámetros químicos del agua

El programa de tratamiento de agua previsto para los equipos de enfriamiento por evaporación debe ser compatible con los materiales de construcción de cada unidad. Será difícil controlar la corrosión y la acumulación de residuos si la química del agua de recirculación no se mantiene constantemente dentro de los rangos indicados en la Tabla 4. En sistemas con diferentes metalurgias se debe prever un programa de tratamiento de agua que garantice la protección de todos los componentes utilizados en el circuito de agua de refrigeración.

Propiedad	Acero galvanizado G-90, con pintura para orilla del mar	Acero inoxidable AISI 304	Acero Inoxidable AISI 316
pH	7,0 - 8,8	6,0 - 9,5	6,0 - 9,5
pH durante la pasivación	7,0 - 8,0	N/A	N/A
Total de sólidos suspendidos (ppm)*	< 25	< 25	< 25
Conductividad (Micro-mhos/cm)**	< 2.400	< 4.000	< 5.000
Alcalinidad como CaCO ₃ (ppm)	75 - 400	< 600	< 600
Dureza del calcio CaCO ₃ (ppm)	50 - 500	< 600	< 600
Cloruros como Cl (ppm)***	< 300	< 500	< 2.000
Sílice (ppm)	< 150	< 150	< 150
Total de bacterias (ufc/ml)	< 10.000	< 10.000	< 10.000

Tabla 4 - Pautas recomendadas para la química del agua

* Basado en el relleno estándar EVAPAK®

** Basado en superficies metálicas limpias. La acumulación de suciedad, depósitos o el lodo aumentará el potencial de corrosión.

*** Basado en temperaturas máximas del líquido del serpentín por debajo de 49° C (120°F).

Al adoptar un programa de tratamiento de agua con productos químicos, todos los productos seleccionados deberán ser compatibles con los materiales de construcción de la unidad, como también con otros equipos y tuberías del sistema. Los productos químicos se deben aplicar a través de dispositivos automáticos, desde un punto que

Tratamiento y productos químicos del agua (continuación)

garantice la mezcla y el control adecuados, antes de que lleguen a la unidad de enfriamiento por evaporación. Los productos químicos nunca se deben aplicar a granel directamente en la batea.

EVAPCO no recomienda el uso rutinario de ácido, debido a las consecuencias destructivas de una aplicación incorrecta. No obstante, si el ácido forma parte del protocolo de tratamiento específico del sitio, se deberá diluir previamente, antes de su aplicación al agua de enfriamiento, y se deberá aplicar con un dispositivo automático, en un área del sistema que garantice una correcta mezcla. Las ubicaciones de la sonda de pH y de la línea de aplicación de ácido se deben planificar junto con el control automatizado de retroalimentación, para garantizar que siempre se mantengan los niveles de pH correctos en todo el sistema de enfriamiento. Este sistema automatizado deberá poder almacenar y proporcionar datos operativos, incluidas las lecturas de pH y la actividad de la bomba de aplicación de productos químicos. Los sistemas automatizados de control de pH requieren una calibración frecuente para garantizar un funcionamiento adecuado y proteger la unidad contra un mayor potencial de corrosión.

También se debe evitar el uso de ácidos para la limpieza. Si es necesaria una limpieza con ácido, se debe tener mucho cuidado y se deben usar solo los ácidos inhibidos recomendados para los materiales de construcción de la unidad. Todo protocolo de limpieza que incluya el uso de ácido también deberá incluir un procedimiento escrito para neutralizar y vaciar el sistema de enfriamiento por evaporación después de la limpieza. La rampa/ecualizador NO garantiza una adecuada mezcla controlada de agua en múltiples celdas. Opere varias celdas de manera individual.

Control de Contaminación Biológica

Los sistemas de agua de los edificios reciben agua potable y no potable de una empresa pública o privada para su suministro de agua. Este suministro de agua para edificios puede contener una serie de patógenos transmitidos por el agua, incluida la bacteria legionela, que si se aspira, ingiere o inhala puede causar o contribuir a varias enfermedades. Dado que el equipo de enfriamiento evaporativo utiliza la misma agua que el edificio, existe la posibilidad de que estos patógenos, incluida la legionela, se propaguen por el equipo. De esta manera, el equipo de enfriamiento evaporativo debe ubicarse a una cierta distancia y dirección del viento, para minimizar la posibilidad de que el aire de descarga de la torre y la dirección asociada sean atraídos a la entrada de aire fresco o a la proximidad de áreas frecuentadas por personas en riesgo. Los compradores deben contratar los servicios de un ingeniero profesional con licencia o de un arquitecto registrado para asegurarse de que la ubicación del equipo de enfriamiento por evaporación cumpla con los códigos de construcción, incendios y aire limpio aplicables. (Consulte más información en el Manual de diseño del equipo de EVAPCO).

Además, se recomienda que el edificio adopte un programa de gestión del agua específico para el sitio, diseñado para minimizar el riesgo de legionelosis asociado con los sistemas de agua del edificio. (consulte ANSI/ASHRAE 188-2018 para más detalles). Un programa eficaz de gestión de agua también puede ayudar a elevar la eficiencia de la transferencia de calor y limitar el potencial de corrosión. Varios profesionales de tratamiento de agua están disponibles para proporcionar asistencia con estas medidas.

Durante el funcionamiento, la limpieza fuera de línea del equipo de enfriamiento evaporativo se debe realizar de manera periódica. Las inspecciones se deben realizar de manera periódica y deben incluir el seguimiento de las poblaciones microbianas, a través de técnicas de cultivo e inspecciones visuales, buscando evidencias de bioincrustaciones. Además, los eliminadores de gotas se deben inspeccionar y mantener en buenas condiciones de funcionamiento. El personal de servicio debe utilizar el equipo de protección apropiado (incluido un equipo de protección respiratoria aprobado) mientras realiza este tipo de limpieza o cualquier otro tipo de mantenimiento en los equipos de enfriamiento por evaporación. Los requisitos para este equipo de protección incluyen, entre otros, los estándares de OSHA establecidos en 29 CFR 1910.132 y los siguientes artículos.

Agua gris y agua de reuso

El uso de agua proveniente de otro proceso puede considerarse como una fuente de agua para las unidades de enfriamiento por evaporación, siempre que la química resultante del agua de recirculación cumpla con los parámetros indicados en la Tabla 4. Cabe destacar que el uso de agua reutilizada de otros procesos puede aumentar el potencial de corrosión, contaminación microbiológica y formación de desechos. Se debe evitar el uso de aguas grises y aguas de reposición, a menos que se comprendan y documenten todos los riesgos asociados, como parte del plan de tratamiento específico del sitio.

Contaminación del aire

Las unidades de refrigeración evaporativa absorben el aire como una parte normal de la operación y pueden recibir sustancias particuladas del aire. Evite instalar las unidades cerca de chimeneas, conductos de escape, ventilaciones, salidas de gases de combustión, etc., ya que absorberán estos vapores, lo que puede provocar una corrosión acelerada o un mayor volumen de depósitos dentro de estas unidades. Además, es importante instalar las unidades lejos de las entradas de aire fresco de los edificios, para evitar que gotas, bacterias y cualquier otra descarga de las unidades ingresen al sistema de aire de dichos edificios.

Transporte y Montaje

Introducción

Los equipos se deben transportar de forma vertical e instalarse de acuerdo con las indicaciones de este manual. Estas instrucciones se deben leer y asimilar cuidadosamente para la planificación del transporte vertical de los equipos, asegurando que los empleados que participan en este trabajo sigan correctamente las instrucciones y cuenten con los materiales necesarios para su realización.

Ubique la placa de identificación de los datos del equipo, que se encuentra al lado de las conexiones, anote el número de serie como referencia para consultas futuras, así como los datos de contacto de EVAPCO.

SCD, SRI y STR son respectivamente modelos de condensadores evaporativos, enfriadores evaporativos y torres de enfriamiento.

Utilice las medidas del catálogo y compruebe la necesidad de planos dimensionales de la unidad como referencia de posicionamiento final, que puede estar compuesto por más de un módulo. Si es necesario, comuníquese con EVAPCO, a través de los datos mencionados en la última página de este manual, como también en la placa de identificación del equipo.

ATENCIÓN: REVISE EL EQUIPO RECIBIDO Y LOS ACCESORIOS RECIBIDOS, ANTES DE COMENZAR EL TRANSPORTE VERTICAL.

Después de recibir la unidad en el sitio, y antes de firmar el recibo de entrega, verifique que todas las piezas de la unidad se encuentren en buenas condiciones, sin daños de transporte.

Inspeccione los siguientes elementos:

- Toberas y juego motor del ventilador
- Superficies externas e internas
- Filtros
- Juego de válvula de flotador

Apertura de las puertas de inspección:

- Eliminadores de gotas
- Serpentín (líneas SCD y SRI)
- Sistema de distribución de agua
- Relleno (línea STR)

Material auxiliar general para la instalación final del equipo

La caja de materiales para el acoplamiento de las toberas con los motores de ventiladores contiene los siguientes materiales:

- Patas de fijación del módulo superior
- Tubo de PVC (conexión de la bomba de recirculación - línea SCD y SRI)
- Persianas
- Material de fijación, tornillos, tuercas y arandelas

Peso

Antes de transportar de forma vertical las unidades de la línea SCD, SRI y STR, verifique el peso aproximado de cada módulo indicado en el catálogo del equipo y confírmelo antes de iniciar el transporte vertical.

NOTA: los pesos son solo aproximados y se deben confirmar antes de realizar el transporte vertical de la unidad SCD, SRI o STR, para que se utilice el cabrestante/equipo de transporte adecuado.

Apoyo

CUIDADO: La unidad debe estar correctamente apoyada antes de comenzar el transporte/elevación.

Nivelación

En la posición final de instalación, el equipo deberá estar correctamente nivelado para garantizar su mejor desempeño.

ADVERTENCIA: LA PUESTA EN MARCHA, EL MANTENIMIENTO Y LAS REPARACIONES DE ESTOS EQUIPOS DEBEN SER REALIZADAS, EXCLUSIVAMENTE, POR EMPLEADOS CAPACITADOS.

Para manipular, cuidar, elevar, poner en marcha, realizar el mantenimiento y las reparaciones, es necesario seguir siempre las instrucciones y utilizar las herramientas adecuadas para evitar lesiones personales, daños al equipo y/o a la propiedad.

Seguridad

Se deben tomar todas las precauciones necesarias cuando se realiza el transporte y el montaje de estos equipos, para evitar daños o accidentes.

Para obtener más información sobre las normas de seguridad, consulte el manual de instrucciones de funcionamiento y mantenimiento.

Garantía



• Consulte las condiciones y el período de vigencia de la garantía en el momento de la compra o al realizar el pedido de estos productos.

• Para la aplicación de enfriadores de circuito cerrado, el sistema previsto debe ser 100 % cerrado, y no se deben utilizar circuitos abiertos o semiabiertos (con bateas intermedios abiertos) para evitar la oxigenación y la contaminación del agua, garantizando así la máxima vida útil del equipo, así como la cobertura de la garantía, que no cubre los serpentines de los enfriamiento de circuito cerrado si el sistema no está 100 % cerrado. Para aplicaciones en sistemas abiertos o semiabiertos (con bateas abiertas en el sistema), agua desmineralizada o agua desionizada, utilice el serpentín de acero inoxidable que tenemos como opcional.

Transporte y Montaje (continuación)

Transporte vertical

Las unidades SCD, SRI y STR se envían como se muestra en la Figura 4, con uno o dos módulos para operación combinada. Las patas de fijación se envían por separado debido a la altura de carga máxima permitida. Para montar las patas de fijación, siga las pautas del Esquema de montaje del módulo superior. La Figura 4 ilustra la descripción general de la unidad.

CUIDADO: el equipo debe estar correctamente apoyado antes de comenzar el transporte/elevación.

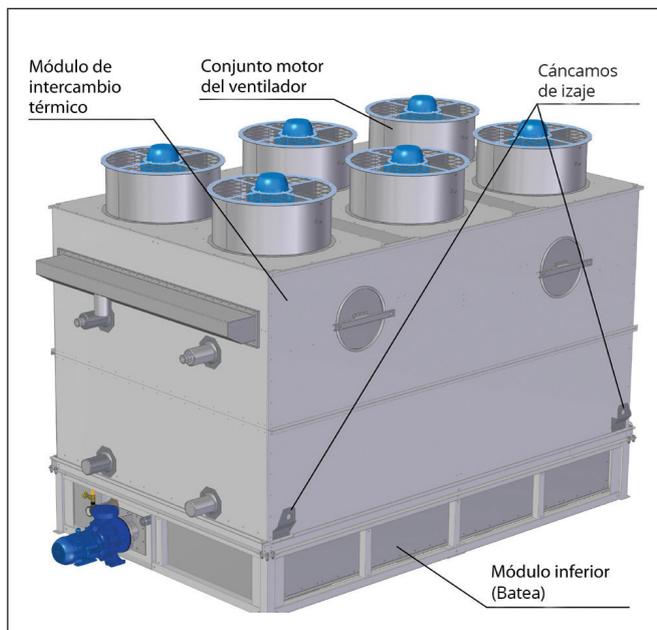


Figura 4. Equipo montado

La secuencia correcta consiste primero en levantar el módulo y luego colocarlo en el lugar de trabajo. Con el fin de facilitar el procedimiento de movimiento, el equipo tiene cáncamo de izaje en el módulo de intercambio térmico. Cuando se trate de más de un módulo, verifique en el catálogo cuál es la distancia necesaria entre ellos.

Para evitar daños causados por los cables de elevación en los paneles durante el transporte, se deben usar espaciadores de madera (de aproximadamente 4 cm más grandes que el ancho del equipo) en la parte superior del equipo. Para colocar las vigas entre los cables de elevación, siga las instrucciones que se ilustran en las figuras a continuación. **Se recomienda utilizar cables de seguridad adicionales si existe un mayor riesgo o peligro de desplazamiento (alturas elevadas, vientos, interferencias de señal).** Las tablas 2.1, 2.2 y 2.3, de las páginas 12 y 13 muestran detalles y métodos de elevación para cada modelo de equipo.

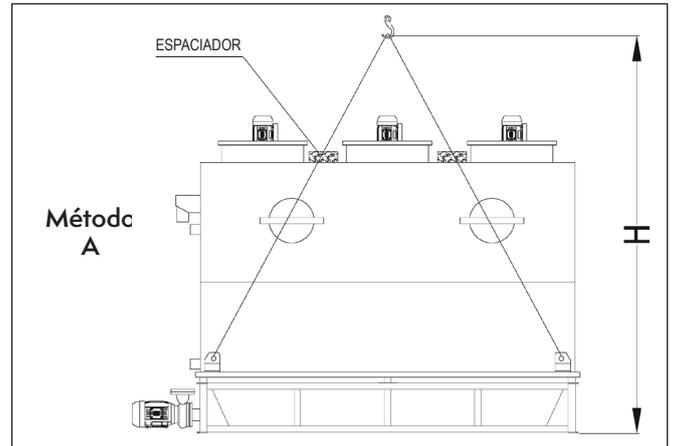


Figura 5.

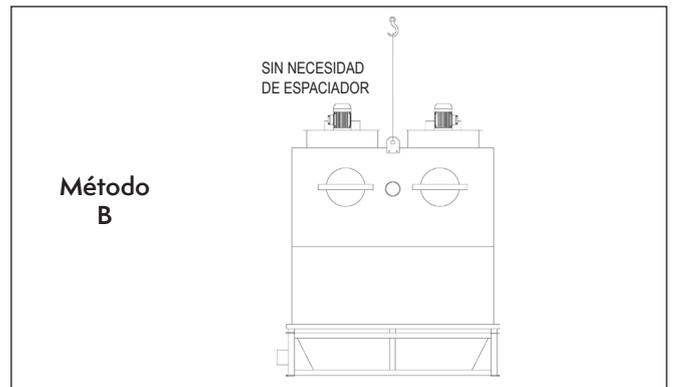


Figura 6.

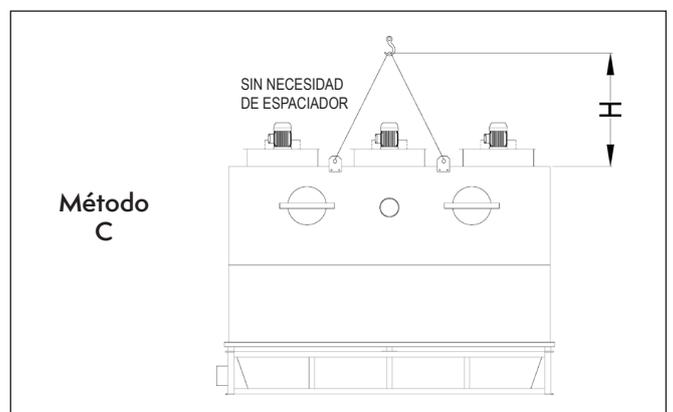


Figura 7.

Transporte y Montaje (continuación)

Consulte las tablas a continuación con la longitud sugerida de la barra/viga espaciadora y la altura mínima requerida para los modelos SCD, SCDI, SRI y STR. Identifique los módulos por medidas y características visuales (número de ventiladores).

Modelo	Número de módulos	Método de elevación	Espaciador ancho (mm)	Cables H (altura mínima mm)	Cant. patas para montaje por módulo
SCD/SCDI-23, 29, 34 y 37	1	A	1230	3930	4
SCD/SCDI-42, 55, 70, 80 y 84	1	A	1230	3930	6
SCD/SCDI-85, 110, 125 y 135	1	A	1230	3930	6
SCD/SCDI-145, 155, 165 y 175	1	A	1230	3930	6
SCD/SCDI-185, 195, 205 y 215	1	A	1230	3930	8
SCD/SCDI-210, 225, 245 y 260 SCD/SCDI-C200, C216, C235 y C250	1	A	2400	4430	6
SCD/SCDI-289, 305, 328 y 345 SCD/SCDI-C280, C295, C315 y C330	1	A	2400	4430	6
SCD/SCDI-360, 380, 405 y 425 SCD/SCDI-C344, C365, C390 y C410	1	A	2400	4430	8
SCD/SCDI-429, 454, 482 y 502 SCD/SCDI-C415, C435, C460 y C480	1	A	2400	4430	8
SCD/SCDI-578, 610, 656 y 690 SCD/SCDI-C560, C590, C630 y C660	2	A	2400	4430	6
SCD/SCDI-720, 760, 815 y 850 SCD/SCDI-C688, C730, C780 y C820	2	A	2400	4430	8
SCD/SCDI-858, 908, 964 y 1005 SCD/SCDI-C830, C870, C920 y C960	2	A	2400	4430	8
SCD/SCDI-365, 378, 400, 420, 440 y 460	1	A	3070	4930	6
SCD/SCDI-560, 600, 625, 672 y 704	1	A	3070	4930	8
SCD/SCDI-730, 756, 800, 840, 880 y 920	2	A	3070	4930	6
SCD/SCDI-1120, 1200, 1250, 1344 y 1408	2	A	3070	4930	8

Tabla 2.1. Dimensiones para elevación y accesorios

Transporte y Montaje (continuación)

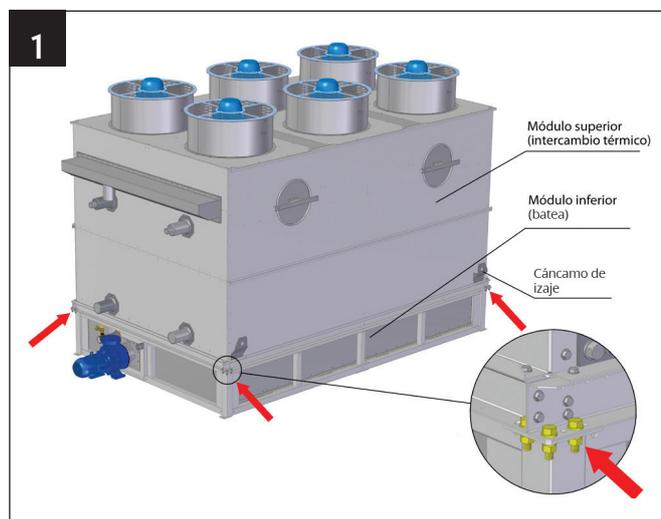
Modelo	Número de módulos	Método de elevación	Espaciador ancho (mm)	Cables H (altura mínima mm)	Cant. patas para montaje por módulo
SRI- 12	1	A	1230	3930	4
SRI- 24	1	A	1230	3930	6
SRI- 36	1	A	1230	3930	6
SRI- 48	1	A	1230	3930	6
SRI- 72	1	A	2400	4430	6
SRI- 95	1	A	2400	4430	6
SRI- 120	1	A	2400	4430	6
SRI- 145	1	A	2400	4430	8
SRI- 190	2	A	2400	4430	6
SRI-240	2	A	2400	4430	6
SRI-290	2	A	2400	4430	8
SRI- 180	1	A	3070	4930	8
SRI-360	2	A	3070	4930	8

Tabla 2.2. Dimensiones para elevación y accesorios

Modelo	Número de módulos	Método de elevación	Espaciador ancho (mm)	Cables H (altura mínima mm)	Cant. patas para montaje por módulo
STR-65, 70, 75, 85 y 95	1	B	N/A	3000	6
STR-N105, N120, N135 y N150	1	C	N/A	3500	6
STR-N165 y N185	1	C	N/A	4000	8
STR-150, 165 y 185	1	B	N/A	3000	6
STR-215, 240 y 265	1	C	N/A	3000	6
STR-310, 315, 345, 350, 370, 375 y 395	1	C	N/A	3000	8
STR-400, 430 y 470	1	C	N/A	3000	8
STR-480, 510, 525 y 535	2	C	N/A	3000	6
STR-560, 600, 630, 700 y 750	2	C	N/A	3000	8
STR-800, 870 y 945	2	C	N/A	3000	8
STR-315-10	1	C	N/A	3500	6
STR-350-10	1	C	N/A	3500	6
STR-375-10	1	C	N/A	3500	6
STR-400-10	1	C	N/A	3500	6
STR-470-10	1	C	N/A	3500	8
STR-525-10	1	C	N/A	3500	8
STR-560-10	1	C	N/A	3500	8
STR-600-10	1	C	N/A	3500	8
STR-630-10	2	C	N/A	3500	6
STR-700-10	2	C	N/A	3500	6
STR-750-10	2	C	N/A	3500	6
STR-800-10	2	C	N/A	3500	6
STR-870-10	2	C	N/A	3500	8
STR-945-10	2	C	N/A	3500	8
STR-1050-10	2	C	N/A	3500	8
STR-1125-10	2	C	N/A	3500	8
STR-1200-10	2	C	N/A	3500	8

Tabla 2.3. Dimensiones para elevación y accesorios

Esquema de montaje del módulo superior



1. Antes de iniciar el montaje, verifique el número de patas de fijación disponibles en el equipo en las tablas 2.1, 2.2 y 2.3 en las páginas 12 y 13.

Nota: las patas vienen dentro del módulo inferior (batea).

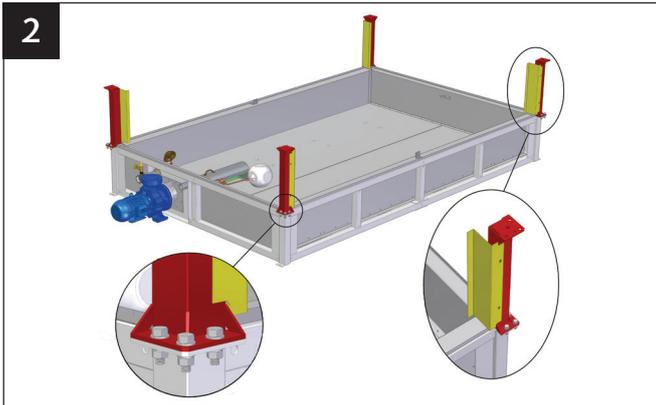
2. Para el montaje, mantenga el equipo debidamente apoyado en un lugar plano, preferiblemente directamente sobre la base de operación.

3. Afloje los tornillos en los puntos indicados con una flecha roja en el dibujo 1 con el módulo superior aún sujeto por el cable de la grúa, separándolo de la batea.

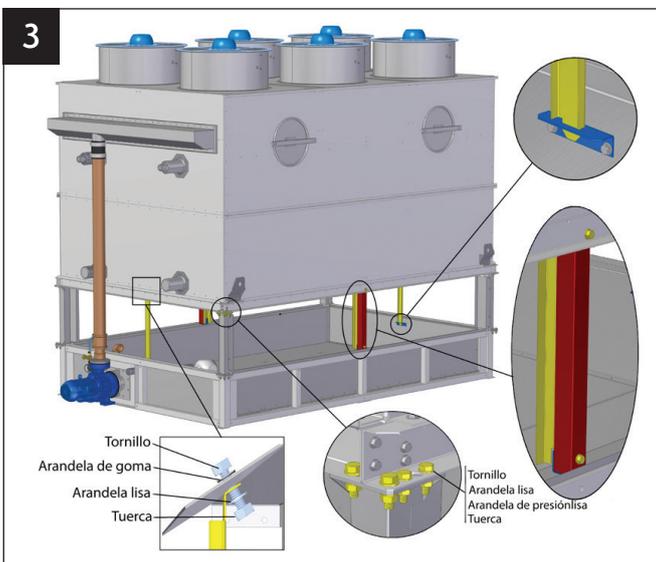
4. Coloque el módulo superior junto a la batea en un lugar plano y nivelado, apoyándolo en el suelo o sobre caballetes, para que los montadores no trabajen bajo una carga suspendida.

NO TRABAJE BAJO CARGA SUSPENDIDA

Transporte y Montaje (continuación)



5. Montar las cuatro patas de fijación de los extremos, como se indica en la figura 2, utilizando tornillo, arandela plana, arandela de presión y tuerca (suministro EVAPCO), apretándolos por completo.



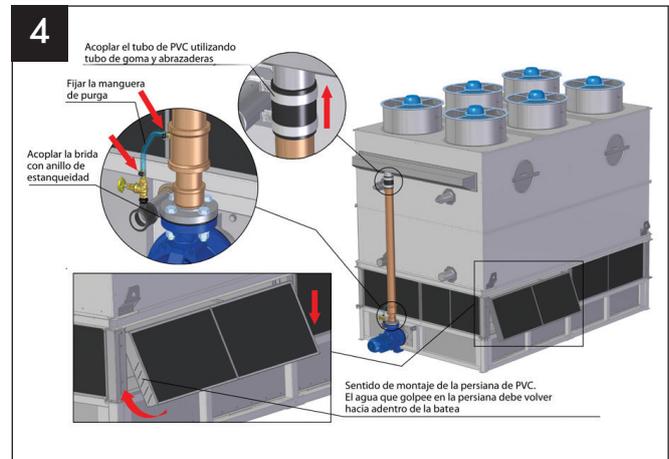
6. Vuelva a montar el módulo superior alineando los orificios con las cuatro patas de los extremos y atorníllelas. Si es necesario, afloje los tornillos inferiores para una mejor alineación.

NOTA: aligerar todo el peso del módulo superior solo después de que todos los tornillos superior e inferior de cada pata estén fijados y completamente apretados.

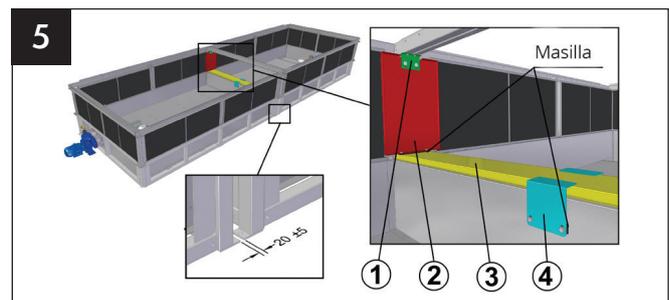
7. Encaje las patas intermedias y atorníllela, utilizando tuerca, tornillo y arandelas planas, apretándolos completamente en la parte superior e inferior, como se muestra en el dibujo 3.

8. Posicione el soporte de la persiana encajándolo en la parte inferior y atornillándolo en la parte superior utilizando tornillo, arandela de goma, arandela plana y tuerca (Solo los equipos de más de 2 metros de ancho tienen soporte de la persiana).

9. Para los modelos SCD y SRI, es necesario montar la tubería atornillando la brida a la bomba en la parte inferior, utilice un tubo de goma y abrazaderas en la parte superior y fije la manguera de purga como se muestra en la figura 4.



10. Encaje las persianas de PVC como se muestra en la figura 4, para que el agua que golpea en la persiana regrese a la batea.



Para equipos con dos módulos, es necesario montar las piezas de unión de los módulos como se muestra a continuación:

11. Apoye la pieza "3" entre los pliegues de los paneles de las dos bateas.

12. Aplique masilla en la parte inferior de la pieza 2 y fíjelo con un tornillo autorroscante al orificio que ya se encuentra en la pieza 3.

13. Coloque la pieza 1 y fíjela con tornillo autorroscante en la parte superior en el orificio que ya existe del travesaño y fíjela en la pieza 2 utilizando tornillo hexagonal, arandela plana, arandela de presión y tuerca.

14. Aplique masilla en la pieza 4 que cubre los orificios y trabé la pieza 3 con un tornillo autorroscante en el panel de la batea.



Es de suma importancia mantener una distancia de 20 mm (con una tolerancia de +- 5 mm) entre los pies de las bateas, para permitir el montaje de las piezas.



EVAPCO Brasil Equipamentos Industriais Ltda.
 Alameda Vênus, 151 - Distrito Industrial
 American Park Empresarial
 13347-659 Indaiatuba - SP - Brasil
 Tel.: Oficina - +55(11) 5681-2000
 Fábrica: +55(19) 3825-3214
 vendas@evapco.com.br
www.evapco.com.br

Representante: