



**BALTIMORE  
AIRCOIL COMPANY**



**TSU-C-D** **Unidad de almacenamiento térmico Ice  
Chiller®**  
**para fusión externa**

**INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO Y FUNCIONAMIENTO**





# Programa recomendado de mantenimiento y supervisión

Las baterías de almacenamiento térmico y los equipos de almacenamiento térmico Ice Chiller® de Baltimore Aircoil Company se han desarrollado para un servicio prolongado y sin problemas cuando se instalan, se utilizan y se mantienen correctamente. Para garantizar un rendimiento óptimo y la máxima vida útil del equipo de almacenamiento térmico Ice Chiller®, es importante desarrollar e implantar un programa de inspecciones/mantenimiento regular. El presente manual se ofrece como guía para el funcionamiento del equipo y para establecer un programa de mantenimiento eficaz para sistemas de acumulación de hielo. En el manual se incluyen los procedimientos de puesta en marcha y apagado, los procedimientos de mantenimiento y un calendario de hitos de mantenimiento y su frecuencia recomendada para el equipo de almacenamiento térmico Ice Chiller® y sus componentes relacionados. En se incluye una ilustración de la unidad de almacenamiento térmico en la que se identifican sus componentes principales. "Ice Chiller®" en la página 5 Todas las operaciones de inspección, mantenimiento y supervisión se deben recoger en un libro de registro del sistema de refrigeración.

Dentro del registro de mantenimiento se aconseja disponer de una copia del plano certificado del equipo disponible como referencia durante las tareas de inspección y de mantenimiento. Si no dispone de una copia de este plano, o si necesita información adicional sobre esta unidad, póngase en contacto con su proveedor local de BAC. Podrá encontrar el nombre, el correo electrónico y el número de teléfono en la página web [www.BACService.eu](http://www.BACService.eu).

Inspecciones y supervisión	Puesta en marcha	Mensualmente	Trimestralmente	Cada seis meses	Anualmente	Parada
Aspecto general	X	X				
Depósito Ice Chiller®	X				X	
Ice Chiller® agua (1)						
- Calidad	X			X		
- Nivel	X			X		
Espesor de hielo	X	X				
Batería	X					
Controlador de cantidad de hielo Ice-Logic™						
- condiciones del sensor	X	X			X	
- conductividad del depósito de agua	X	X			X	
Bomba de aire						
- Sustitución del filtro de aire	X	X			X	
Refrigerante:						
- Cantidad de glicol				X		
- aceite de vaciado de NH <sub>3</sub>				X		
Conducción de distribución de aire	X					

Procedimientos de limpieza	Puesta en marcha	Mensualmente	Trimestralmente	Cada seis meses	Anualmente	Parada
Limpieza mecánica	X				X	X
- filtro de aire		X	X			
Desinfección	X				X	X

## Notas

1. El equipo auxiliar y el de tratamiento de agua integrado en el sistema de enfriamiento pueden requerir añadidos a la tabla anterior. Póngase en contacto con los distribuidores para conocer las acciones recomendadas así como la frecuencia necesaria.

2. Los intervalos de revisión recomendados se refieren a instalaciones normales. Unas condiciones ambientales distintas podrían aconsejar revisiones más frecuente.
3. Cuando opera a temperaturas ambiente inferiores al punto de congelación, la unidad se debe inspeccionar con mayor frecuencia.





# Contenidos

## INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO Y FUNCIONAMIENTO

<b>2</b>	<b>Detalles constructivos</b>	<b>5</b>
	Ice Chiller®	5
<b>3</b>	<b>Información general</b>	<b>6</b>
	Condiciones de funcionamiento	6
	Canalización de conexión	6
	Precauciones de seguridad	7
	Requerimientos de eliminación	8
	Superficies sobre las que no se puede caminar	8
	Modificaciones de terceros	8
	Garantía	9
<b>4</b>	<b>Instrucciones de funcionamiento</b>	<b>10</b>
	Procedimientos de puesta en marcha y parada	10
	Directrices de funcionamiento diario	12
	Controlador de cantidad de hielo Ice-Logic™	14
<b>5</b>	<b>Cuidados del agua</b>	<b>18</b>
	Acerca del tratamiento del agua	18
	Pasivación	19
	Consideraciones especial de tratamiento del agua	19
<b>6</b>	<b>Funcionamiento con clima frío</b>	<b>20</b>
	Acerca del funcionamiento en clima frío	20
	Aislamiento de tuberías	20
	Protección contra la congelación de la batería	20
	Hielo debido a ambientes por debajo del punto de congelación	21
<b>7</b>	<b>Procedimientos de mantenimiento</b>	<b>22</b>
	Inspecciones y medidas correctoras	22
	Procedimientos de limpieza	24
<b>8</b>	<b>Mantenimiento integral</b>	<b>26</b>
	Acerca del mantenimiento general	26
	Almacenamiento prolongado al aire libre	26
<b>9</b>	<b>Información y asistencia adicional</b>	<b>27</b>
	El experto en servicio técnico para equipos BAC	27
	Más información	27

## Ice Chiller®

### APLICACIÓN DE FUSIÓN EXTERNA



1. Depósito
2. Aislamiento
3. Paneles exteriores
4. Bomba de aire
5. Tapas
6. Batería de acero galvanizado
7. Controlador de espesor de hielo Ice-Logic™ (No mostrado)
8. Distribución de aire

## Condiciones de funcionamiento

El equipo de enfriamiento BAC está diseñado para las condiciones de funcionamiento especificadas a continuación, que no se deben exceder durante el funcionamiento.

- **Carga del viento:** Para un funcionamiento seguro del equipo sin blindaje expuesto a vientos superiores a 120 km/h instalados a una altura superior a 30 m desde el suelo, póngase en contacto con su representante local de BAC.
- **Riesgo sísmico:** Para un funcionamiento seguro del equipo instalado en zonas de riesgo moderado y alto, póngase en contacto con su representante local de BAC.

## UNIDAD DE ALMACENAMIENTO TÉRMICO DE HIELO

1. Para unidades diseñadas para trabajar con refrigerantes directos:
    - Refrigerantes aceptables: R-717 (amoníaco)
    - Presión de diseño de batería: máx. 22 bar
    - Máx. Temperatura del refrigerante en las baterías: +50°C.
    - Mín. Temperatura del refrigerante en las baterías: -20°C.
  2. Para unidades diseñadas para trabajar con refrigerantes secundarios:
    - Compatibilidad de fluidos: los fluidos que circulan por las baterías deben ser compatibles con el material de fabricación de la batería. Las baterías estándar están fabricadas de acero negro.
    - Presión de diseño de batería: máx. 10 bar
    - Máx. Temperatura de fluido: +50°C
    - Mín. Temperatura de fluido: -20°C
- Las baterías se fabrican en acero negro y galvanizado en caliente tras la fabricación y es posible que contengan ciertos contaminantes tales como carbono, óxido de hierro o partículas de soldadura.
  - El instalador debe tomar las precauciones necesarias en la obra para salvaguardar el funcionamiento de los componentes sensibles junto con el de las baterías.

## REQUISITOS DE PURGA

El instalador del equipo BAC debe garantizar un purgado adecuado del aire del sistema antes de la puesta en funcionamiento. El aire ocluido puede obstruir el flujo adecuado del soluciones de glicol, dando como resultado presiones operativas superiores a las de diseño y menor capacidad de almacenamiento térmico.

## Canalización de conexión

Todas las tuberías externas al equipo de enfriamiento BAC deben ser soportadas de forma independiente. En caso de que el equipo se instale sobre raíles antivibratorios o muelles, la canalización debe contener compensadores para eliminar las vibraciones transmitidas por la canalización externa.

Todas las conexiones de las tuberías externas (instaladas por terceros) deben ser estancas y se deben ser chequeadas en consecuencia.

El ajuste del tamaño de la tubería de succión debe realizarse de acuerdo con las prácticas adecuadas que, para caudales más elevados, puede requerir unos diámetros de tubería más grandes que los de la conexión de salida. En estos casos, deberán instalarse adaptadores.

## Precauciones de seguridad

Toda maquinaria eléctrica, mecánica y rotatoria constituye un peligro potencial, en particular para aquellas personas que no están familiarizadas con su diseño, construcción y manejo. Deben seguirse medidas preventivas adecuadas en consecuencia (incluido el uso de cercados protectores cuando sea necesario) con este equipamiento para salvaguardar al personal (incluidos los menores) de daños y evitar perjuicios en el equipo, su sistema asociado y el local.

Si tiene alguna duda acerca de la seguridad o de los procedimientos adecuados de izado, instalación, funcionamiento o mantenimiento, póngase en contacto con el fabricante o con su representante para obtener ayuda.

Al trabajar con equipos en funcionamiento, tenga en cuenta que algunas partes pueden tener una temperatura elevada. Cualquier operación a nivel elevado tiene que ser ejecutada con un cuidado especial para prevenir accidentes.

La tubería de aire entre la bomba de aire y TSU-C/D puede tener temperaturas superiores a 40 °C. Aísle la tubería en caso necesario para evitar lesiones personales.

### PERSONAL AUTORIZADO

El manejo, mantenimiento y reparación de este equipo sólo debe ser realizado por personal autorizado y cualificado para ello. Dicho personal debe estar perfectamente familiarizado con el equipo, los sistemas asociados y los controles y procedimientos establecidos en éste y otros manuales relevantes. Debe observarse el debido cuidado, utilizar equipos de protección personal, así como procedimientos y herramientas adecuadas para el manejo, elevación, instalación, funcionamiento, mantenimiento y reparación de este equipo para evitar daños personales y/o en las propiedades. El personal debe utilizar equipos de protección personal siempre que sea necesario (guantes, tapones para los oídos, etc...)

### SEGURIDAD MECÁNICA

La seguridad mecánica del equipo cumple con los requisitos de la directiva europea sobre maquinaria. Según las condiciones del emplazamiento es posible que sea necesario instalar elementos tales como rejillas inferiores, escaleras, jaulas de seguridad, escaleras de obra, plataformas de acceso, barandillas y escalones para la seguridad y comodidad del personal de servicio y mantenimiento autorizado

El equipo no se debe hacer funcionar en ningún momento sin que todos los paneles de cubierta de acceso y las puertas de acceso estén colocadas en su sitio/cerradas y aseguradas de forma correcta.

Para obtener más información, consulte a su representante local de BAC.



## SEGURIDAD ELÉCTRICA

Todos los componentes eléctricos asociados con este equipo deben contar con un interruptor bloqueable a la vista en el equipo y que se pueda cerrar con llave.

En el caso de que haya varios componentes, estos se pueden instalar después de un único interruptor de corte, pero se permite instalar varios interruptores o una combinación de los mismos.

No se debe realizar ningún trabajo de mantenimiento en los componentes eléctricos o en sus inmediaciones a menos que se tomen las medidas de seguridad adecuadas. Entre ellas se incluyen:

- Aislar los componentes eléctricamente
- Bloquear el interruptor de aislamiento para evitar un reinicio indeseado
- Medir que no haya ningún voltaje eléctrico en el equipo
- Si hay piezas de la instalación que aún están activas, asegúrese de demarcarlas correctamente para evitar confusiones

Los terminales y las conexiones del motor del ventilador podrían tener un voltaje residual después de apagar el equipo. Espere cinco minutos después de desconectar la tensión en todos los polos antes de abrir la caja de bornas del motor del ventilador.

## NORMATIVA LOCAL

La instalación y el manejo del equipo de enfriamiento puede estar sujeto a normativas locales como, por ejemplo, el establecimiento de análisis de riesgo. Asegúrese de que los requisitos normativos se cumplan consecuentemente.

## Requerimientos de eliminación

El desguace del equipo y el tratamiento de refrigerantes (si corresponde), aceite y otras piezas debe realizarse respetando el medio ambiente, así como protegiendo a los trabajadores frente a posibles riesgos de exposición a sustancias nocivas.

Se debe tener en cuenta la legislación nacional y regional de eliminación de material y la protección de los trabajadores en relación a los siguientes aspectos:

- Manejo adecuado de materiales de construcción y mantenimiento al desguazar el equipo. En particular cuando se manipulen materiales que contengan sustancias nocivas, tales como amianto o sustancias carcinógenas.
- Eliminación adecuada de los materiales y componentes de construcción y mantenimiento tales como acero, plásticos, refrigerantes y agua residual de acuerdo a los requisitos locales y nacionales de gestión, reciclado y eliminación de desechos.

## Superficies sobre las que no se puede caminar

El acceso a cualquier componente y el mantenimiento del mismo se debe llevar a cabo siguiendo todas las leyes y normativas locales aplicables. Si no se disponen de los medios de acceso correctos y necesarios, es necesario prever el uso de estructuras temporales. Bajo ninguna circunstancia se pueden utilizar piezas de la unidad que no se hayan diseñado como medio de acceso, a menos que se adopten medidas para mitigar cualquier riesgo que pudiera ocurrir al hacerlo.

## Modificaciones de terceros

Si se realizan modificaciones o cambios por parte de terceros en el equipo de BAC sin el permiso por escrito de BAC, la parte en la que se haya realizado la modificación pasa a ser responsable de todas las consecuencias de este cambio y BAC declina toda responsabilidad por el producto.

## Garantía

BAC garantizará que todos los productos estén libres de defectos de fabricación en materiales y en mano de obra durante un período de 24 meses a partir de la fecha de envío. En caso de algún defecto, BAC reparará el producto o facilitará un reemplazo. Para obtener información adicional, consulte la Limitación de garantías aplicable y efectiva en el momento de la venta/compra de estos productos. Puede encontrar estos términos y condiciones en el reverso del formulario de acuerdo de pedido y en la factura.



## Procedimientos de puesta en marcha y parada

### PROCEDIMIENTO DE PUESTA EN MARCHA

Antes de la puesta en marcha inicial o tras una parada prolongada, los equipos de almacenamiento térmico Ice Chiller® se deben inspeccionar y limpiar por completo:

1. Limpie todos los restos del interior del tanque.
2. Llene el Ice Chiller tanque de acumulación térmica® de agua, a continuación vacíelo para eliminar la suciedad acumulada.
3. Inspeccione visualmente la bomba de aire para comprobar si hay daños.
4. Conecte el motor mediante un arrancador de motor de sobrecarga térmica.
5. Ponga en marcha la bomba de aire y compruebe que el giro sea correcto. Compruebe además si hay algún ruido o vibración inusual.
6. Compruebe la tensión y la intensidad del compresor de aire. La intensidad no debe superar la indicada en la placa de características.
7. Inspeccione el sistema de distribución de aire de PVC para detectar si hay fisuras u otras señales de daños.
8. Compruebe el control del espesor de hielo Ice-Logic™ para asegurarse de que está montado de forma segura y que no se ha dañado. Compruebe si las conexiones del cableado de control son correctas.
9. Aplique sellante alrededor de la base del depósito (el sellante se incluye con el equipo).
10. Inspeccione y compruebe que no haya fugas en ningún componente ni en la canalización del refrigerante y/o del sistema de refrigerante secundario.
11. Rellene el tanque de hielo con agua de buena calidad ("About Water Care" on page 1) hasta una altura de al menos 25 mm por encima de la batería. Ponga en marcha las bombas de circulación de agua y vuelva a comprobar el nivel de agua. Añada agua hasta que haya al menos 25 mm por encima de la batería, que es el nivel adecuado cuando no hay hielo en el depósito.



#### CAUTION

**¡No rellene de más!**

**El desbordamiento del depósito podría dañar el aislamiento y/o provocar averías en los controles de funcionamiento.**

12. Si utiliza un refrigerante secundario, cargue el sistema con una solución adecuada de glicol inhibido de grado industrial ("Protection Against Coil Freezing" on page 1) y asegúrese de que todo el aire se purgue del sistema. No intente mezclar la solución de glicol en la batería del equipo Ice Chiller®.

13. Si utiliza refrigerante, evacúe el sistema y cárguelo con el refrigerante especificado.



#### CAUTION

**No cierre ambas válvulas de entrada (suministro de líquido) y salida (retorno húmedo) en las baterías Ice Chiller® sin el uso de un by-pass de derivación alrededor de la válvulas. Esto evitará la formación de presión excesiva en las baterías como consecuencia de la expansión del refrigerante conforme las baterías se calientan.**

14. Inspeccione el acabado del sistema de protección anticorrosión Baltibond® en el equipo.

15. Si el equipo va a estar sometido a condiciones ambientales por debajo del punto de congelación, coloque un cable calefactor en el drenaje y la válvula de bola del drenaje para evitar fisuras.

## TRANSCURRIDAS 24 HORAS

Tras 24 horas de carga operativa, proceda del siguiente modo:

1. Compruebe si hay algún ruido o vibración inusual en la bomba de aire.
2. Examine la formación de hielo a lo largo de los tubos para comprobar que el espesor y la distribución sea uniforme una vez completada la fabricación de hielo. Si la fabricación de hielo a lo largo de la batería es notablemente irregular, ajuste el flujo de glicol o refrigerante a través de cada batería.



A plena fabricación de hielo, la capa de hielo en los tubos será ligeramente cónica, en particular para los sistemas alimentados mediante glicol.

3. Compruebe el nivel de agua y ajústelo en caso necesario.



#### CAUTION

**¡No rellene de más!**

**El desbordamiento del depósito podría dañar el aislamiento y/o provocar averías en los controles de funcionamiento.**

4. Ajuste la distribución de agua mediante válvulas de equilibrado en todas las conexiones de toma de agua (las válvulas deben ser suministradas por terceros):
  - Empiece con las válvulas de las dos entradas más extremas cerradas para que toda el agua templada sea conducida por la conexión central de entrada de agua.
  - Haga funcionar el equipo durante algunos ciclos de fabricación de hielo/fusión.
  - Determine si hay áreas de formación de puentes de hielo (si existen).
  - Si se forman puentes en ciertas áreas, abra las válvulas correspondientes para dirigir un mayor caudal de agua a dichas áreas. La entrada central lleva el agua templada a la parte más opuesta del depósito, mientras que las entradas de los extremos (más pequeñas) conducen el agua templada al extremo más próximo del depósito.
  - Reajuste las válvulas en caso necesario tras unos cuantos ciclos, hasta que se consiga una forma de hielo fundido bastante uniforme. La posición final de las válvulas depende notablemente del caudal de agua y del perfil de carga.

## (ESTACIONAL) PROCEDIMIENTO DE PARADA

Se deben llevar a cabo los procedimientos siguientes en el equipo de almacenamiento térmico Ice Chiller® cuando se desee llevar a cabo una parada prolongada.

1. Si utiliza refrigerante directo, bombee las baterías de almacenamiento térmico de Ice Chiller® y almacene el refrigerante en el recipiente de alta presión.
2. Deje que se funda el hielo presente en los tubos de las baterías del Ice Chiller®. Si el depósito está situado en el exterior o en un área sin caldear y existe posibilidad de que se congele el agua del depósito, vacíe el depósito y todas las canalizaciones de agua expuestas. Si la congelación no es un problema, no es necesario que el depósito se vacíe y no es necesaria una fusión completa.
3. Si el depósito se ha drenado, deje abierta la conexión de drenaje para permitir la salida del agua que pudiera entrar en el depósito.
4. Coloque correctamente las tapas del depósito aisladas para minimizar la acumulación de suciedad y restos en el depósito.

## Directrices de funcionamiento diario

Las baterías de almacenamiento térmico Ice Chiller® funcionan normalmente en modo de fabricación de hielo o de fusión de hielo. En aplicaciones de fusión externa se suministra el controlador de espesor de hielo Ice-Logic™ de BAC para controlar el funcionamiento del enfriador de glicol/compresor en función de espesor de hielo. La secuencia básica de funcionamiento y los puntos de control de cada uno de estos modos se describen más abajo. Cada sistema cuenta con un diseño único y se podrían producir variaciones en los modos de funcionamiento. Si tiene alguna pregunta acerca de la aplicación de las secuencias de funcionamiento enumeradas más abajo, póngase en contacto con el representante de BAC.

Dado que el controlador de cantidad de hielo Ice Logic™ solo puede medir el espesor de hielo en el punto donde están instalados los sensores, es necesario inspeccionar con regularidad si el hielo se ha creado de forma uniforme en todas las baterías. Durante la fusión del hielo, es habitual ver alguna clase de falta de uniformidad en el patrón de hielo. El patrón de hielo se puede considerar normal cuando no haya una formación de puentes horizontales (bloqueo) significativa en el equipo al final del ciclo de fabricación de hielo y cuando se obtengan temperaturas de salida bajas.

## FABRICACIÓN DE HIELO - ALIMENTACIÓN DE REFRIGERANTE DIRECTO

1. Inicie el ciclo de fabricación de hielo al recibir una señal desde el sistema de control de la planta. Normalmente, esta señal es activada por un reloj que indica el inicio del tiempo de fabricación de hielo disponible.
2. Active los compresores de agitación de aire que alimentan el depósito de almacenamiento de hielo.
3. En las baterías alimentadas por recirculación de la bomba, abra las válvulas de retorno de aspiración húmeda y, a continuación, las válvulas de alimentación de líquido que haya instaladas en las baterías del Ice Chiller®.
4. Active los compresores y el sistema de alimentación del refrigerante.
5. Tras las primeras tres horas de fabricación de hielo es aconsejable apagar los compresores de agitación de aire.
6. En respuesta a una señal del sistema de control de la planta, detenga el ciclo de fabricación de hielo. La señal para finalizar el ciclo de fabricación de hielo puede proceder de distintas fuentes. Entre los ejemplos habituales se incluyen:
  - El control del espesor de hielo

 El control del espesor de hielo es un sistema de control de seguridad y debe ignorar a todos los demás controles para evitar daños en las baterías.

  - Un reloj del sistema de control.
7. Cierre las válvulas de alimentación de refrigerante, a continuación cierre las válvulas de retorno húmedo o de aspiración del refrigerante.

8. Apague el sistema de refrigeración.
9. Las baterías Ice Chiller® están ahora cargadas y disponibles para suministrar agua helada.

## FABRICACIÓN DE HIELO - REFRIGERANTES SECUNDARIOS

1. Inicie el ciclo de fabricación de hielo al recibir una señal desde el sistema de control de la planta. Normalmente, esta señal es activada por un reloj que indica el inicio del tiempo de fabricación de hielo disponible.
2. Abra las válvulas de salida y entrada de glicol instaladas en las baterías del equipo Ice Chiller®.



Si se utilizan ambas válvulas de glicol de entrada y salida en las baterías Ice Chiller®, el diseño debe permitir un by-passo de derivación alrededor de las válvulas. Esto evitará la acumulación de presión excesiva en las baterías como consecuencia de la expansión conforme se calienta el glicol de las baterías.

3. Active las bombas de circulación de glicol para establecer un flujo entre los enfriadores de glicol y el equipo Ice Chiller®.
4. Active los compresores de agitación de aire que alimentan el depósito de almacenamiento de hielo.
5. Una vez establecido el flujo de glicol, encienda los enfriadores de glicol. Siga las recomendaciones de seguridad y los procedimientos de arranque del fabricante del enfriador.
6. Tras las primeras tres horas de fabricación de hielo es aconsejable apagar los compresores de agitación de aire.
7. En respuesta a una señal del sistema de control de la planta, detenga el ciclo de fabricación de hielo. La señal para finalizar el ciclo de fabricación de hielo puede proceder de distintas fuentes. Entre los ejemplos habituales se incluyen:
  - El control del espesor de hielo



El control del espesor de hielo es un sistema de control de seguridad y debe ignorar a todos los demás controles para evitar daños en las baterías.

- Un reloj del sistema de control.
  - Un medidor de potencia que indica una entrada almacenada igual a la salida fundida del día anterior.
8. Apague los enfriadores de glicol y las bombas de glicol y cierre las válvulas de entrada a las baterías del Ice Chiller®.



Si se utilizan ambas válvulas de glicol de entrada y salida en las baterías Ice Chiller®, el diseño debe permitir un by-passo de derivación alrededor de las válvulas. Esto evitará la acumulación de presión excesiva en las baterías como consecuencia de la expansión conforme se calienta el glicol de las baterías.

9. Las baterías Ice Chiller® están ahora cargadas y disponibles para suministrar agua helada.

## FUSIÓN DE HIELO

1. Inicie el ciclo de fusión de hielo al recibir una señal desde el sistema de control de la planta. Normalmente, esta señal se activa por una carga de refrigeración gestionada por el hielo almacenado.
2. Abra las válvulas de entrada y salida de agua helada instaladas en el depósito de almacenamiento de hielo.
3. Active los compresores de agitación de aire que alimentan el depósito de almacenamiento de hielo.
4. Active las bombas de circulación de agua helada para establecer un flujo entre el depósito de almacenamiento de hielo y la carga de refrigeración.
5. Al recibir una señal del sistema de control de la planta para detener el ciclo de fusión de hielo, apague las bombas de agua helada y los compresores de agitación de aire y cierre las válvulas de entrada y salida de agua helada al depósito de almacenamiento de hielo.
6. La señal para finalizar el ciclo de fusión de hielo puede proceder de distintas fuentes. Entre los ejemplos habituales se incluyen:
  - Un reloj.
  - Una señal que indique que se ha alcanzado la carga de enfriamiento.
  - Un medidor de potencia que indique que se ha extraído del depósito de almacenamiento el enfriamiento máximo del día.

7. Las baterías del Ice Chiller® ya están listas para recargarlas mediante los procedimientos de fabricación de hielo anteriores.



Una fusión completa después de cada ciclo se traduce en un consumo de energía mínimo.

Cuando no se puede conseguir el rendimiento de fusión deseado debido a una formación notable de puentes de hielo horizontales, funda el hielo completamente durante el siguiente ciclo. Una fusión completa se puede detectar por una indicación en pantalla de 0 % de hielo en el controlador de espesor de hielo Ice-Logic™ combinado con un aumento rápido de la temperatura del agua de salida.

Para minimizar la posibilidad de formación de puentes de hielo, se recomienda hacer funcionar el equipo de acuerdo con las directrices siguientes:

- Limite la carga de enfriamiento a lo largo del TSU-C/D durante la formación de hielo a menos del 15 % de la capacidad instalada del compresor.
- Mantenga un flujo constante de agua a alta temperatura en el TSU-C/D durante la fusión. La diferencia de temperatura correspondiente entre el agua de entrada y de salida se debe mantener lo más baja posible para minimizar el patrón de fusión cónica (10 °C como máximo).
- Pruebe a fundir el TSU-C/D por completo al final de cada ciclo de enfriamiento limitando la cantidad de hielo fabricado a la carga de enfriamiento prevista. Para instalaciones de TSU-C/D multiplicadoras, una fusión en secuencia garantiza al menos una fusión completa a intervalos regulares. Una fusión completa se puede detectar por una indicación en pantalla de 0 % de hielo en el controlador de espesor de hielo Ice-Logic™ combinado con un aumento rápido de la temperatura del agua.
- Para aumentar la flexibilidad de control, utilice 1 Controlador de cantidad de hielo Ice-Logic™ adicional en un equipo de 4 baterías (disponible opcionalmente).

## Controlador de cantidad de hielo Ice-Logic™

La cantidad de hielo en el equipo Ice Chiller® se medirá por medio de un sensor que mide el espesor de hielo. La medida se realiza en etapas al 20 %: 0, 20, 40, 60, 80 y 100 % de la **capacidad de almacenamiento de hielo nominal** del equipo Ice Chiller®.



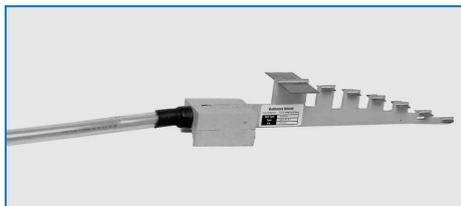
Ice-Logic™

El cuadro de control del extremo de conexión del equipo tiene las características siguientes:

- Un mando de selección de cantidad de hielo máxima para determinar la cantidad de hielo máxima requerida.
- Un mando de selección de cantidad de hielo mínima para determinar la cantidad de hielo mínima antes de que el enfriador se debe volver a poner en marcha.
- Un interruptor de anulación para poner en marcha/parar la máquina de enfriamiento.

- Indicadores LED de cantidad de hielo para mostrar la cantidad de hielo disponible. Otros dispositivos de control tales como relojes y sensores de temperatura del agua deben ser suministrados por terceros.

## SENSOR ICE-LOGIC™ SENSOR

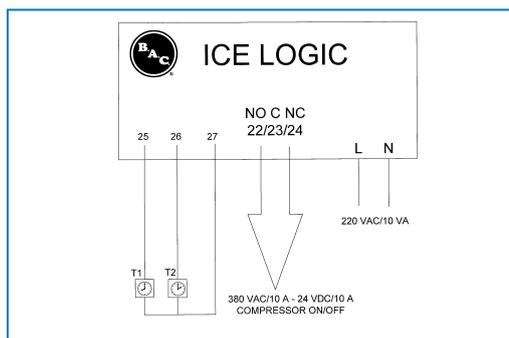


Una serie de electrodos colocados de forma precisa detectan el espesor de hielo en el tubo de la batería. La medida se basa en la diferencia de conductividad eléctrica entre el hielo y el agua. El controlador de cantidad de hielo Ice-Logic™ combinado con este sensor permite limitar el espesor de hielo máximo a 35 mm normalmente.

## PANEL DE CONTROL ICE-LOGIC™

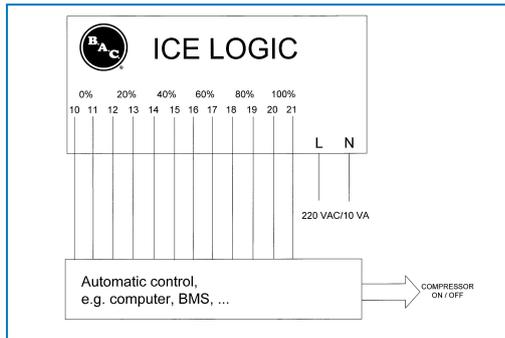
El controlador de cantidad de hielo Ice-Logic™ se puede hacer funcionar manualmente, por control remoto a través de los 6 contactos normalmente abiertos (NO) o mediante una señal de salida analógica de 4-20 mA (disponible opcionalmente).

### Control manual



La cantidad de hielo requerida para el siguiente ciclo de enfriamiento se puede ajustar fácilmente desde el panel de control en etapas del 20%. Además, la cantidad mínima de hielo, antes de que el equipo de enfriamiento se vuelva a poner en marcha, se puede ajustar desde el mando de porcentaje mínimo de hielo. Si se selecciona un mínimo de 0%, no se permitirá que el compresor se ponga en marcha antes de que se haya fundido todo el hielo. Utilice el contacto 22/23 NO o el 23/24 NC para poner en marcha o detener el compresor en función de la cantidad de hielo mínima y máxima predeterminadas.

Un interruptor adicional en el panel de control permite forzar la puesta en marcha o parada del compresor, cuando la cantidad de hielo real se sitúa entre el nivel mínimo y máximo preestablecido. En lugar de utilizar el interruptor, se pueden utilizar los contactos 25/26/27. Un cortocircuito de 1 segundo entre 25/27 hace que el compresor se ponga en marcha, un cortocircuito entre 26/27 hace que se detenga.

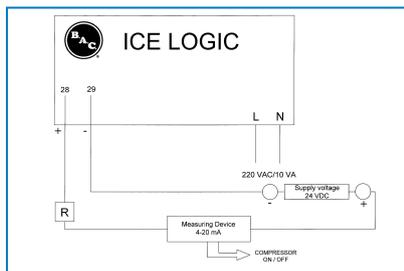


El medidor de cantidad de hielo TMEI controlador de cantidad de hielo tiene seis contactos de salida (NO) que pueden ser utilizados para controlar el equipo de enfriamiento. Estos contactos están normalmente abiertos y se cerrarán cuando se alcance la cantidad de hielo deseada.

- el contacto 10-11 se cierra con un 0% de hielo y más
- el contacto 12-13 se cierra con un 20% de hielo y más
- el contacto 14-15 se cierra con un 40% de hielo y más
- el contacto 16-17 se cierra con un 60% de hielo y más
- el contacto 18-19 se cierra con un 80% de hielo y más
- el contacto 20-21 se cierra con un 100% de hielo

Los contactos se vuelven a abrir cuando el porcentaje de hielo queda por debajo del nivel correspondiente.

### Control remoto con señal de salida 4-20 mA (opcional)



En lugar de 6 señales de salida para control remoto, se puede generar una señal de salida analógica de 4-20 mA utilizando los contactos 28/29. El cliente debe suministrar una tensión de alimentación de 24 VCC con una resistencia de bucle de 600 ohmios como máximo (véase R). En tal caso, los contactos 10 a 21 ya no están disponibles. El contacto 28 se debe conectar al positivo, el 29 a la señal negativa de la tensión de alimentación. La señal analógica solo puede tener 7 valores distintos:

4 mA	sin hielo
4.5 mA	0-20 % de hielo
7.2 mA	20-40 % de hielo
10.4 mA	40-60 % de hielo
13.6 mA	60-80 % de hielo
16.8 mA	80-100 % de hielo
20 mA	100 % de hielo

No habrá salida de mA intermedia ya que la medida se basa en una medida de 6 pasos solo.

## Especificaciones eléctricas

Panel de control: ejecución IP55

Tensión de alimentación: 230 VAC (220/240 VAC)/10 VA, max. sección de cable máxima 2,5 mm<sup>2</sup>.

Contactos de salida:

1. al sistema de control automático:
  - 6 contactos NO se cierran si se alcanza la cantidad de hielo correspondiente (0, 20, 40, 60, 80, 100%)
  - 110 VAC/0.5 A o 24 VDC/1 A, max. sección de cable máxima 1,5 mm<sup>2</sup>.
2. para control de enfriadora/compresor manual:
  - contacto NO/NC se cierra/abre si se requiere el funcionamiento del compresor o de la enfriadora.
  - 380 VAC/10 A o 24 VDC/10 A, max. sección de cable máxima 2,5 mm<sup>2</sup>.

## Acerca del tratamiento del agua

A las temperaturas próximas a la congelación del equipo de almacenamiento térmico Ice Chiller®, las incrustaciones y la corrosión se minimizan de forma natural. Por tanto, del depósito de agua de las unidades, normalmente no se necesita un programa de tratamiento de agua para evitar la formación de incrustaciones o corrosión, a menos que el agua sea de naturaleza corrosiva. Para controlar el crecimiento biológico, es posible que se necesite un biocida en una basa periódica para impedir la propagación de ferrobacterias u otros organismos. En general, BAC recomienda las siguientes pautas. (Vea la tabla siguiente).

	Calidad recomendada del agua del depósito
pH	7,0 a 9,0 *
Dureza (según CaCO <sub>3</sub> )	90 a 500 mg/l
Alcalinidad (según CaCO <sub>3</sub> )	500 mg/l máx.
Sólidos Disueltos Totales	1000 mg/l máx.
Cloruros	125 mg/l máx.
Sulfatos	125 mg/l máx.
Conductividad	100-700 µS/cm

### Directrices de calidad del agua

\* Un pH en el depósito de agua de 8,2 o superior requerirá el pasivado periódico del acero galvanizado para evitar el "óxido blanco", la acumulación de productos de cinc, que no protegen frente a la corrosión, cerosos y de color blanco en las superficies de acero galvanizado.



### CAUTION

**No trate el agua del depósito con productos químicos que modifiquen el punto de congelación del agua.**

## Pasivación

Cuando los nuevos sistemas se ponen en marcha por primera vez, se deben tomar medidas especiales para garantizar la correcta pasivación de las superficies de acero galvanizado a fin de proporcionar la máxima protección frente a la corrosión. **Pasivación** es la formación de una capa protectora, óxido pasivo, en las superficies de acero galvanizado.

Para garantizar que las superficies de acero galvanizado estén pasivadas, durante las 6-8 primeras semanas de funcionamiento, el pH del agua del depósito se debe mantener entre 7,0 y 8,2 y la dureza de calcio se debe mantener entre 100 y 300 mg/l (de  $\text{CaCO}_3$ ). La pasivación está completa y es eficaz cuando las nuevas superficies de zinc se vuelven de color gris mate. Si se forman depósitos blancos en las superficies de acero galvanizado después de que el pH haya vuelto a valores normales, esto es señal de óxido blanco y, por tanto, se debe repetir el proceso de pasivación para garantizar una correcta pasivación y una resistencia máxima a la corrosión.

En caso de que la calidad del agua no permita que el pH esté por debajo de 8,2, debe consultar a un experto en tratamiento de agua para que le asesore sobre la reducción del pH o sobre agentes especiales de pasivación para fomentar una correcta pasivación.

## Consideraciones especial de tratamiento del agua

### AGUA DEL DEPÓSITO DE HIELO

- Dado que los depósitos de hielo pueden estar activos e inactivos a lo largo del año, es posible que se produzca un crecimiento microbiológico. Por tanto, la mejor recomendación higiénica consiste en la dosificación de un biocida no oxidante una vez al año. Si la unidad es de fusión externa, el biocida se debe añadir después de que la unidad se haya parado para limpieza y durante el proceso de relleno, para garantizar una correcta mezcla.
- Tras la pasivación, si el agua del depósito tiene naturaleza corrosiva (baja dureza, bajo pH o alcalinidad), se recomienda añadir un inhibidor de corrosión que no precipite. Entre los ejemplos de inhibidores de corrosión que no precipitan se incluyen las mezclas a base de nitritos, molibdatos y silicatos. Se deben extremar las precauciones para no utilizar inhibidores de la corrosión que eleven la conductividad a  $> 700 \mu\text{S}/\text{cm}$  o que modifiquen el punto de congelación del agua. Por tanto, dichas decisiones se deben tomar con el asesoramiento de un especialista en tratamiento de agua. Por ejemplo, si el agua del hielo requiere una aprobación de grado alimentario porque podría contaminar productos alimentarios, se utilizaría normalmente el programa de tratamiento basado en silicio, si cumple la normativa de grado alimentario.

### LADO DE GLICOL DE LA BATERÍA DE HIELO

- Utilice solo glicol "inhibido" que contenga tampones de pH. No utilice nunca etilenglicol de grado industrial. El motivo de esta recomendación es que con el tiempo, el glicol se degrada y produce "ácido glicólico". Estos ácidos reducen el pH del agua de circulación y esto provocará la corrosión de los materiales de acero de la construcción.
- Como protección adicional, el circuito de glicol se debe tratar con un inhibidor de la corrosión a base de nitrito, molibdato o silicato para potenciar la pasivación del metal y provocar una alcalinidad adicional que eleve el pH por encima de 9,0. Consulte siempre a un especialista en tratamiento de agua para que le recomiende el inhibidor de la corrosión más eficaz para la calidad de su agua concreta.

## Acerca del funcionamiento en clima frío

El equipo de BAC puede hacerse funcionar en condiciones ambientales por debajo del punto de congelación siempre que se tomen las medidas adecuadas:

1. Aislamiento de canalizaciones.
2. Protección frente a la congelación de la batería.
3. Eliminación de hielo debido a ambiente por debajo del punto de congelación.

A continuación se indican las directrices generales que se deben seguir para minimizar la posibilidad de congelación. Dado que es posible que estas directrices no incluyan todos los aspectos del esquema de funcionamiento previsto, el diseñador del sistema y el operario del usuario deben revisar a fondo el sistema, la ubicación del equipo, los controles y los accesorios para garantizar un funcionamiento fiable en todo momento.

## Aislamiento de tuberías

Deben tomarse precauciones para proteger la canalización asociada frente a la congelación. Debe instalarse un cable calefactor y aislamiento en todas las tuberías conectadas al equipo para evitar fisuras.

## Protección contra la congelación de la batería

Cuando se utilizan con un fluido como medio de transferencia de calor, las baterías de acumulación de hielo TSU deben protegerse frente a daños por congelación del fluido del interior de la batería cuando estén en funcionamiento. La protección frente a congelación se puede lograr utilizando etilenglicol o propilenglicol u otras soluciones anticongelantes en concentraciones adecuadas.

Los equipos de almacenamiento térmico TSU utilizan normalmente una solución al 25% (en peso) de etilenglicol inhibido industrialmente para protección contra la corrosión y contra la congelación. La temperatura de funcionamiento más baja del sistema debe ser de 3 °C a 4 °C sobre el punto de congelación de la solución anticongelante. Las soluciones de etilenglicol no inhibido y de anticongelantes para automoción NO se deben utilizar en baterías de almacenamiento térmico de hielo TSU .

La siguiente tabla indica la gama de protección anticongelante de diversas concentraciones de etilenglicol (% en volumen).

% etileno	Protección anticongelante
20 %	-10 °C
30 %	-16 °C
40 %	-25 °C
50 %	-39 °C



Los sistemas de glicol requieren inhibidores específicos compatibles con los materiales de construcción con los que entran en contacto. Estos inhibidores generalmente van premezclados con el aditivo de glicol para el circuito de enfriamiento.

## Hielo debido a ambientes por debajo del punto de congelación

Los depósitos de Ice Chiller<sup>®</sup> que se hayan expuesto a temperaturas ambientes severas o prolongadas por debajo del punto de congelación se deben revisar antes de iniciar un ciclo de fabricación de hielo. El hielo creado con temperaturas ambiente por debajo del punto de congelación que se acumula alrededor del depósito y alrededor de las paredes se debe fundir antes de iniciar un ciclo de fabricación. Este hielo puede evitar el desplazamiento normal del agua durante el ciclo de fabricación, provocando posibles daños en la batería y en las paredes del depósito.

## Inspecciones y medidas correctoras

### ESTADO GENERAL DEL EQUIPO

La inspección debe centrarse en las siguientes áreas:

- daños en la protección anticorrosiva
- señales de formación de incrustaciones o corrosión
- acumulación de polvo y restos
- presencia de biofilms

Los daños más pequeños en la protección anticorrosión se DEBEN reparar lo antes posible para evitar que aumenten. Para el revestimiento híbrido Baltibond<sup>®</sup>, utilice el kit (número de pieza 160550). Los daños de mayor tamaño deben notificarse al representante local de BAC.

Si hay evidencia de formación de incrustaciones (más de 0,1 mm) o de corrosión, el proveedor debe comprobar y ajustar el régimen de tratamiento de aguas.

Los restos y el polvo deben eliminarse siguiendo los "Cleaning Procedures" on page 1.

Si hay evidencia de biofilms en el sistema, incluidas las tuberías, se debe vaciar y limpiar de limos y otra contaminación orgánica. Vuelva a llenar de agua el sistema y aplique un tratamiento de choque biocida. Compruebe el valor del pH y la funcionalidad del tratamiento biocida en curso.

### DEPÓSITO ICE CHILLER<sup>®</sup>

Todas las unidades de almacenamiento térmico Ice Chiller<sup>®</sup> se suministran con tapas de depósito seccionales aisladas que, cuando están colocadas, minimizarán la acumulación de suciedad o restos en el depósito. No obstante, es posible que un equipo Ice Chiller<sup>®</sup> instalado en exteriores sea susceptible de infiltración de polvo. Por tanto, es necesario inspeccionar el depósito con regularidad para determinar si es necesario limpiarlo o no. Para limpiar el depósito, vacíelo y enjuáguelo con agua limpia.

### NIVEL DE AGUA ICE CHILLER<sup>®</sup>

Mensualmente y al inicio de cada estación, inspeccione el nivel de agua en el depósito. Para comprobar correctamente el nivel de agua en el depósito, **el hielo debe estar completamente fundido**.

El nivel de agua en el depósito Ice Chiller<sup>®</sup> se debe mantener 25 mm por encima de la altura de la batería (sin hielo en la batería). Conforme se forma hielo en la batería de enfriamiento del Ice Chiller<sup>®</sup>, el nivel de agua del depósito aumentará ligeramente.

Por tanto, el nivel de agua se debe observar en su punto más bajo, **cuando no haya hielo en la batería de enfriamiento**. Si el nivel del depósito se reduce a menos de 25 mm por encima de la altura de la batería, utilice la conexión de llenado suministrada (consulte la documentación certificada) para devolver el nivel de agua del depósito al nivel de funcionamiento recomendado.

### BATERÍA

La batería se debe observar cuando no hay hielo en la misma.

1. Inspeccione la batería para detectar
  - obstrucciones
  - daños
  - corrosión
  - incrustaciones
2. Retire las posibles obstrucciones de la batería

Las áreas dañadas o con corrosión tienen que repararse. Póngase en contacto con su representante local de BAC para obtener ayuda.

Las incrustaciones pequeñas pueden eliminarse por lo general mediante métodos químicos o cambios temporales en el programa de tratamiento del agua. Póngase en contacto con su proveedor de tratamiento de aguas para que le aconseje. Las incrustaciones de mayor entidad requieren limpieza y vaciado según los "Procedimientos de limpieza" en la página siguiente

La comprobación periódica del recuento de bacterias aerobias totales recuento (TAB) y mantenerlo dentro de los niveles aceptables son la clave para evitar el ensuciamiento.

## CONTROLADOR DE CANTIDAD DE HIELO ICE-LOGIC™

Compruebe mensualmente si hay signos visuales de daños en los sensores de control.

## BOMBA DE AIRE

El conjunto de la bomba de aire se ha diseñado para suministrar aire a la unidad de almacenamiento térmico Ice Chiller® para agitación del depósito de agua. La bomba de aire debe funcionar como mínimo durante las 3 primeras horas de la fabricación de hielo para garantizar que la temperatura en el depósito sea homogénea. Para aplicaciones con necesidades de enfriamiento limitadas durante la fabricación de hielo (< 15% de la capacidad del compresor instalado), la bomba de aire debe funcionar continuamente durante la fabricación de hielo. Para garantizar unas tasas de fusión elevada, se requiere el funcionamiento continuo de la bomba durante la fusión.

El aire introducido en la unidad Ice Chiller® entrará en la distribución de agua y podría acumularse en la parte superior si las tuberías de salida están ubicadas por encima del nivel de agua operativo. Estas instalaciones deben contar con un respiradero en el punto más alto de la conducción.

La bomba de aire se ha diseñado para que requiera poco mantenimiento, pero se deben seguir algunas directrices para garantizar un funcionamiento sin problemas.

1. No ponga en marcha el ventilador cuando la línea de suministro de aire esté cerrada o en condiciones de poco caudal. Esto provocará un aumento de la temperatura en la carcasa del ventilador. Permita que alrededor de la bomba de aire haya un espacio adecuado para que el aire circule sin obstáculos.
2. Compruebe y limpie el filtro de aire una vez al mes y cambie el filtro cada 3000 horas de funcionamiento o, al menos, una vez al año.
3. Los cojinetes de la bomba de aire están engrasados y sellados permanentemente y no requieren mantenimiento.



## GLICOL

Cada seis meses, o durante el inicio de estación, extraiga una muestra de la solución de glicol del sistema y compruebe la concentración mediante un refractómetro. En caso necesario, ajuste la concentración utilizando el tipo adecuado de glicol inhibido industrialmente.

## REFRIGERANTE

Cada 6 meses, o cuando sea necesario, purge el aceite del refrigerante de la batería, utilizando las conexiones de purga suministradas (consulte la documentación certificada).

## CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE

Inspeccione la canalización de distribución de aire de PVC para detectar si hay fisuras u otras señales de daños al inicio y al comienzo de estación.

# Procedimientos de limpieza

## LIMPIEZA MECÁNICA

Mantener limpio el equipo de almacenamiento térmico ayudará a conservar su eficiencia y ayudará a evitar el crecimiento bacteriológico incontrolado. Los procedimientos de limpieza anuales recomendados se describen a continuación:

1. Retirar las tapas de aislamiento del depósito.
2. Vaciar el depósito.
3. Limpiar cualquier resto presente en el depósito.
4. Llenar el depósito con agua limpia y vaciarlo para eliminar la suciedad acumulada.
5. Cerrar el drenaje. (Para la parada estacional, deje abierta la conexión de drenaje para permitir la salida del agua que pudiera entrar en el depósito).
6. Llenar el depósito de agua limpia (consultar las instrucciones de funcionamiento)
7. Coloque correctamente las tapas del depósito aisladas para minimizar la acumulación de suciedad y restos en el depósito.



### CAUTION

**Limpe el filtro de aire una vez al mes.**

## DESINFECCIÓN

Puede que sea necesaria la desinfección del sistema de enfriamiento en caso de que haya una alta concentración de bacterias aeróbicas y/o legionela. La desinfección también se recomienda para los sistemas de enfriamiento evaporativo si se sospecha o se sabe que hay un alto nivel de bacterias, antes de efectuar el procedimiento de limpieza.

Algunas directivas locales o nacionales también recomiendan la desinfección antes de la puesta en marcha inicial o después de una parada prolongada, después de las operaciones de limpieza rutinarias o cuando se han realizado modificaciones significativas en el sistema de enfriamiento.

La desinfección debe llevarse a cabo de acuerdo a un procedimiento adecuado y debe tenerse en cuenta la seguridad del personal que realiza la limpieza y desinfección.

La desinfección normalmente se realiza mediante una solución de hipocloruro sódico para mantener un valor residual de 5 – 15 mg/l de cloro libre y hacer circular esta solución en el sistema hasta 6 horas. Son posibles niveles de cloro más altos para un periodo más corto, pero requieren un mayor nivel de protección anticorrosiva que el acero galvanizado solo. Consulte a su representante de BAC para obtener información adicional.

Deben evitarse unos niveles de cloro excesivos ya que pueden provocar corrosión y dañar el sistema.

El agua clorada debe desclorarse antes del vaciado y después de la desinfección se debe purgar el sistema a fondo con agua limpia.



Un programa biocida supervisado de manera regular reduce significativamente las necesidades de limpieza y desinfección.

## Acerca del mantenimiento general

Para garantizar una máxima eficiencia y un tiempo de inactividad mínimo del sistema de enfriamiento evaporativo, se recomienda establecer y llevar a cabo un programa de mantenimiento preventivo. Su representante local de BAC le ayudará a establecer y aplicar dicho programa. El programa de mantenimiento preventivo debe no sólo evitar que no se produzca un tiempo de inactividad excesivo bajo condiciones imprevistas e indeseadas, sino también garantizar que se utilicen piezas de recambio autorizadas, que han sido diseñadas para tal fin y cuentan con la plena garantía de la fábrica. Para pedir piezas autorizadas por la fábrica, póngase en contacto con su representante local de BAC. Asegúrese de incluir el número de serie del equipo al realizar el pedido de las piezas.

## Almacenamiento prolongado al aire libre

Si las unidades se almacenan al aire libre antes de la instalación, si la puesta en marcha va a tardar un mes o más o en el caso de almacenamiento en climas severos, es fundamental que el contratista de la instalación lleve a cabo determinadas medidas para mantener la unidad en las mismas condiciones que cuando se envió.

- Comprobar el depósito. El hielo creado con temperaturas ambiente por debajo del punto de congelación que se acumula alrededor del depósito y alrededor de las paredes se debe fundir antes de iniciar un ciclo de fabricación. Este hielo puede evitar el desplazamiento normal del agua durante el ciclo de fabricación, provocando posibles daños en la batería y en las paredes del depósito. La temperatura del agua en el depósito debería aumentar hasta 5 °C para asegurarse de que se ha fundido todo el hielo.
- Las baterías de los equipos de almacenamiento térmico de BAC se llenan con un gas inerte a baja presión en fábrica antes de su envío, con el fin de garantizar una protección óptima contra la corrosión interna durante el transporte o un almacenamiento prolongado. Se recomienda comprobar la sobrepresión cada seis meses (para ello, conecte un manómetro a la válvula).

Para recibir instrucciones completas, por favor póngase en contacto con su representante de BAC.

## El experto en servicio técnico para equipos BAC

Ofrecemos servicios y soluciones a medida para torres de refrigeración y equipos BAC.

- Piezas de repuesto y relleno originales -para un funcionamiento eficaz, seguro y fiable durante todo el año.
- Soluciones de servicio: mantenimiento preventivo, reparaciones, renovaciones, limpieza y desinfección para un funcionamiento fiable y sin problemas.
- Actualizaciones y nuevas tecnologías: ahorre energía y mejore el mantenimiento actualizando su sistema.
- Soluciones para el tratamiento del agua: equipamiento para controlar la corrosión, la formación de depósitos y la proliferación de bacterias.

Para más detalles, póngase en contacto con su representante local BAC para obtener información adicional o asistencia específica en [www.BACservice.eu](http://www.BACservice.eu)

## Más información

### REFERENCIAS

- Eurovent 9-5 (6) Recommended Code of Practice to keep your Cooling System efficient and safe. Eurovent/Cecomaf, 2002, 30p.
- Guide des Bonnes Pratiques, Legionella et Tours Aéroréfrigérantes. Ministère de l'Emploi et de la Solidarité, Ministère de l'Economie des Finances et de l'Industrie, Ministère de l'Environnement, Juin 2001, 54p.
- Voorkom Legionellose. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. December 2002, 77p.
- Legionnaires' Disease. The Control of Legionella Bacteria in Water Systems. Health & Safety Commission. 2000, 62p.
- Hygienische Anforderungen an raumluftechnische Anlagen. VDI 6022.

### SITIOS WEB DE INTERÉS

Baltimore Aircoil Company	<a href="http://www.BaltimoreAircoil.com">www.BaltimoreAircoil.com</a>
BAC Service website	<a href="http://www.BACservice.eu">www.BACservice.eu</a>
Eurovent	<a href="http://www.eurovent-certification.com">www.eurovent-certification.com</a>
European Working Group on Legionella Infections (EWGLI)	<a href="http://EWGLI">EWGLI</a>
ASHRAE	<a href="http://www.ashrae.org">www.ashrae.org</a>
Uniclimate	<a href="http://www.uniclimate.fr">www.uniclimate.fr</a>
Association des Ingénieurs et techniciens en Climatique, Ventilation et Froid	<a href="http://www.aicvf.org">www.aicvf.org</a>
Health and Safety Executive	<a href="http://www.hse.gov.uk">www.hse.gov.uk</a>

### DOCUMENTACIÓN ORIGINAL



Este manual se ha redactado originalmente en inglés. Las traducciones se facilitan para su comodidad. En caso de discrepancias, el texto original en inglés prevalecerá frente a la traducción.



A series of horizontal dotted lines for writing, spanning the width of the page.



A series of horizontal dotted lines spanning the width of the page, intended for handwritten notes or data entry.



A series of horizontal dotted lines spanning the width of the page, providing a template for writing or data entry.





A series of horizontal dotted lines for writing, spanning the width of the page.



A series of horizontal dotted lines spanning the width of the page, providing a template for writing or data entry.





A series of horizontal dotted lines for writing, spanning the width of the page.

TORRES DE ENFRIAMIENTO

---

TORRES DE ENFRIAMIENTO DE CIRCUITO CERRADO

---

ALMACENAMIENTO TÉRMICO DE HIELO

---

CONDENSADORES EVAPORATIVOS

---

PRODUCTOS HÍBRIDOS

---

PIEZAS, EQUIPO Y SERVICIOS

BLUE by nature  
GREEN at heart



[www.BaltimoreAircoil.com](http://www.BaltimoreAircoil.com)

[Europe@BaltimoreAircoil.com](mailto:Europe@BaltimoreAircoil.com)

Contactar con nuestra web para consultas.

Industriepark - Zone A, B-2220 Heist-op-den-Berg, Belgium

© Baltimore Aircoil International nv