

*/ Torre de enfriamiento de acero **NC**[®] /*

Especificaciones del producto



Especificaciones/base

Base	4
Desempeño térmico	5
Garantía de desempeño	5
Hipótesis de carga	5
Construcción	6
Equipo mecánico	7
Relleno, persianas y eliminadores de desplazamiento	8
Sistema de distribución de agua caliente	9
Cubierta, plataforma del ventilador y cilindro del ventilador	9
Acceso	10
Depósito de recolección de agua fría	10

Especificaciones/opciones

Opciones de acero inoxidable

Depósito de recolección de acero inoxidable	11
Depósito de distribución de acero inoxidable	11
Torre íntegramente inoxidable	11

Opciones de seguridad y conveniencia

Barandilla protectora y escalera	13
Extensión para escalera	13
Jaula de seguridad para escalera	13
Puerta de seguridad para escalera	13
Plataforma de la puerta de acceso	14
Pasarela de la cámara	14
Plataforma de acceso del equipo mecánico interior	14

Opciones de control

Panel de control del arrancador del motor del ventilador	15
Caja de terminales TF Marley	15
Interruptor límite de vibración	16
Calentador de depósito	16
Control de nivel de agua eléctrico	16
Variador de velocidad del motor del ventilador	17
Sistema de variador de frecuencia Premium Marley	18

Opciones varias

Motor fuera de la corriente de aire	19
Extensiones del cilindro del ventilador	19
Válvulas de control del flujo de entrada	19
Compuerta de vertedero de canal igualador	20
Control de sonido	20
Atenuación del sonido de entrada	20
Atenuación del sonido de salida	21
Ventilador silencioso	21
Conexión de entrada única de agua caliente por celda	22
Persianas de entrada de aire	22
Diseños para carga eólica elevada/sísmicos	22
Salidas del igualador del depósito multicelda	22
Tuberías del barredor del depósito	23
Línea de lubricación extendida del Geareducer con varilla de medición	23
Motor de alto rendimiento	23



Las torres **NC** son torres de enfriamiento de flujo cruzado galvanizadas en acero y ensambladas en fábrica, y están diseñadas para asistir a los sistemas de aire acondicionado y enfriamiento así como a las cargas de procesos industriales y las centrales eléctricas en agua limpia. Constituyen la evolución de un concepto de torres ensambladas en fábrica aplicado por primera vez por Marley alrededor de 60 años atrás e incorporan todos los avances de diseño valiosos para nuestros clientes. La **NC** está diseñada de manera específica para el control de sonido y la densidad de tonelaje y representa la tecnología de punta actual en esta categoría de torres de enfriamiento.

Esta publicación no sólo guarda relación con el vocabulario que se utiliza para describir correctamente una torre de enfriamiento **NC** sino que también define el motivo por el cual ciertos artículos y características deben especificarse, en función de su importancia, con el fin de insistir en el cumplimiento por parte de todos los interesados. La columna de la izquierda de las páginas 4 a 23 brinda la información apropiada para los distintos párrafos de especificación mientras que la columna de la derecha informa sobre el significado del tema en cuestión y explica su valor.

En las páginas 4 a 10 se señalan los párrafos que derivarán en la compra de una torre de enfriamiento básica, la cual logra el desempeño térmico especificado y cuenta con accesorios para la mejora del funcionamiento y mantenimiento, además de poseer las características que buscan las personas responsables de la operación continua del sistema del cual forma parte la torre. También incorporará aquellos materiales estándar que, gracias a las pruebas y a la experiencia, se ha demostrado que brindan una durabilidad aceptable en condiciones normales de funcionamiento.

En las páginas 11 a 23, se incluyen párrafos que buscan agregar aquellas características, componentes y materiales que personalizarán la torre para satisfacer los requerimientos del usuario.

Debido a la falta de espacio, no se pueden definir y explicar todas las opciones posibles que pueden aplicarse a **NC**. Entendemos que usted, el comprador, debe estar satisfecho con las características de la torre y estamos preparados para proveer – o hacer lo posible para – cualquier mejora razonable que esté dispuesto a definir y comprar. *Sus necesidades serán parte de la evolución continua de esta línea de productos Marley.*

Especificaciones	Valor de especificación
<p>1.0 Base:</p> <p>1.1 Proporcione una torre de enfriamiento de acero galvanizado para tareas industriales, con relleno por película, ensamblada en fábrica, de tipo de flujo cruzado y sistema de inducción situada como se muestra en los planos. Las dimensiones límite generales de la torre deben ser ____ de ancho, ____ de largo y ____ de alto. El total de kW de funcionamiento de todos los ventiladores no debe superar los ____ kW, que consisten en ____ motor/es a ____ kW. La torre debe ser similar e igual en todo sentido al modelo _____ de Marley.</p>	<p>■ La base de especificaciones establece el tipo, la configuración, el material de la base, y las limitaciones físicas de la torre de enfriamiento que se cotizará. Durante las etapas de diseño y de planificación de su proyecto, se habrá concentrado en una torre de enfriamiento que se adapte a la distribución del espacio y cuyo uso de energía sea aceptable. Las limitaciones del tamaño físico y el total de kW de funcionamiento evitan la aparición de influencias imprevistas relacionadas con el lugar y el funcionamiento. Determinar la cantidad de celdas y los kW por celda máximos del ventilador lo beneficiarán.</p> <p>La ventaja de las torres del flujo cruzado es que, esencialmente, presentan un funcionamiento, acceso y mantenimiento sencillo. En comparación con las torres de contraflujo, las torres del flujo cruzado poseen una cámara espaciosa entre los bancos de relleno para un fácil acceso a todos los componentes internos de la torre; además el sistema de distribución de agua está pegado a la plataforma del ventilador y se le puede brindar mantenimiento durante el funcionamiento.</p> <p>El modelo NC también está disponible desarmado para armarlo en el sitio.</p>



Especificaciones

Valor de especificación



2.0 Desempeño térmico y eficiencia:

2.1 La torre debe ser capaz de refrigerar _____m³/hr de agua de _____°C a _____°C a una temperatura de bombilla húmeda de entrada de aire del diseño de _____°C. El índice de desempeño térmico debe estar certificado por el Cooling Technology Institute.

2.2 La torre debe tener una eficiencia mínima de _____ m³/hr por kW según la Norma 90.1 de ASHRAE.

3.0 Garantía de desempeño:

3.1 No obstante la certificación del CTI, el fabricante de la torre de enfriamiento debe garantizar que la torre suministrada cumplirá con las condiciones de desempeño especificadas al instalar la misma según el plano. Si debido a la sospecha de una deficiencia de desempeño térmico el propietario decide llevar a cabo una prueba de desempeño térmico en el sitio bajo la supervisión de una tercera parte calificada y desinteresada de acuerdo con las normas del CTI o ASME (Asociación estadounidense de ingenieros mecánicos) durante el primer año de operación, y si la torre no funciona correctamente dentro de los límites de tolerancia de la prueba, el fabricante de la torre de enfriamiento cubrirá el costo de la prueba y realizará las correcciones necesarias y acordadas para compensar al propietario por la deficiencia de desempeño.

4.0 Hipótesis de carga:

4.1 La estructura de la torre, el anclaje y todos sus componentes deben ser diseñados por ingenieros profesionales licenciados según el Código de Construcción Internacional para soportar una carga eólica de 146,5 kg/m² psf y una carga sísmica de 0,3 g. Las cubiertas del depósito de agua caliente, la plataforma del ventilador y, cuando se especifica, las plataformas de mantenimiento deben estar diseñadas para una carga variable de 2,9 kPa o una carga concentrada de 91 kg. Si así se lo indica, las barandillas protectoras deben poder soportar una carga variable concentrada de 890 N en cualquier dirección y deben estar diseñadas según las pautas de OSHA.

■ La certificación del CTI implica que la torre se ha probado bajo condiciones de funcionamiento y se desempeñó como los fabricantes indicaron que lo haría bajo esas circunstancias. Le asegura al comprador que el fabricante no subdimensiona la torre de manera intencional o inadvertida.

■ La eficiencia mínima según la Norma 90.1 de ASHRAE para las torres de enfriamiento abiertas con tiro inducido aplicadas a la enfriamiento confortable es 8,68 m³/hr por kW a 35/29,5/23,9. No existen requisitos de eficiencia para aplicaciones de enfriamiento no confortable. Si desea obtener una mayor eficiencia, puede solicitarlo determinando un valor mayor de m³/hr por kW de la Norma 90.1 de ASHRAE.

Puede consultar la calificación para cada modelo según la Norma 90.1 de ASHRAE en nuestro programa de selección y cálculo de tamaño por Internet en <http://spxcooling.com/update>.


■ La certificación del CTI sola no es suficiente para asegurarle que la torre funcionará de manera satisfactoria en su situación. La certificación se establece bajo condiciones relativamente controladas y las torres rara vez funcionan bajo tales circunstancias ideales. Las torres se ven afectadas por estructuras cercanas, maquinaria, cerramientos, efluentes de otras torres, etc. Los interesados responsables y bien informados tendrán en cuenta dichos efectos específicos del sitio al momento de seleccionar la torre, pero el especificador debe insistir mediante la especificación escrita que el diseñador/fabricante garantiza este desempeño "en el mundo real". Cualquier tipo de resistencia por parte del interesado debe preocuparlo.

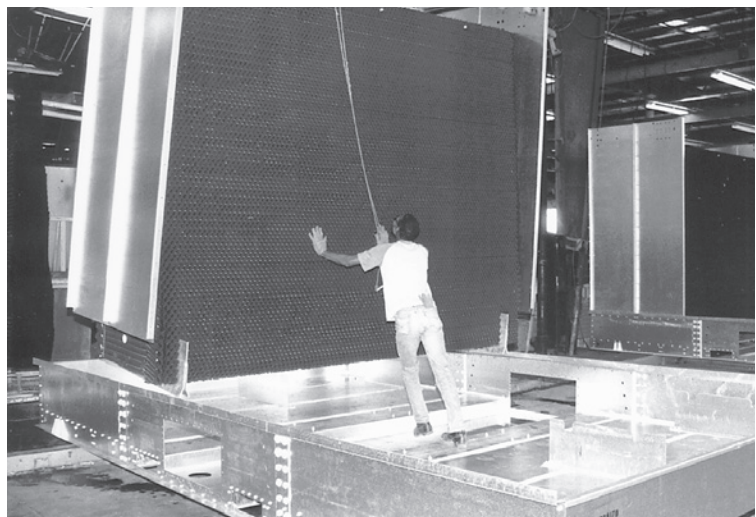
■ Es importante comprender la diferencia entre **estructura** y **anclaje**. Especificar que sólo **anclaje** cumple estos requisitos significa que la torre puede presentar un funcionamiento incorrecto, incluso caerse, aunque permanezca fija en el soporte. Especificar la **estructura** hará que la torre funcione correctamente. Los valores de diseño indicados son los valores mínimos permitidos según los estándares de diseño aceptados. Brindan la seguridad de que la torre podrá despacharse, manipularse y elevarse y, en última instancia, operarse en un entorno normal de torres de enfriamiento. La mayoría de los modelos NC soportarán cargas sísmicas y teóricas considerablemente mayores. Si la ubicación geográfica presenta mayores valores de cargas sísmicas o eólicas, realice las modificaciones adecuadas después de consultar a su representante de ventas de Marley.

Algunos países y estados, como Florida, requieren que la estructura y el anclaje cumplan una carga determinada. Consulte a las autoridades locales.

La carga eólica de 146,5 kg/m² y la carga sísmica de 3 g son aplicables a la mayoría de las aplicaciones pero consulte el código local para conocer los requisitos reales.

Una carga variable de 2,9 kPa y una carga concentrada de 890 N garantizan que se puede acceder a la torre de forma segura para brindar un mantenimiento de rutina siempre que una barandilla protectora también esté instalada y que el comprador cumpla con las leyes de seguridad gubernamentales.

Especificaciones	Valor de especificación
<p>5.0 Construcción:</p>	<p>■ En la historia de las torres de enfriamiento, ningún otro revestimiento para acero al carbono ha mostrado el éxito y duración del galvanizado al exponerse a la calidad normal del agua de la torre de enfriamiento que se define a la izquierda. Ninguna pintura, revestimientos aplicados de manera electrostática o compuestos recubiertos de goma, por más exóticos que sean, pueden igualar la historia exitosa del galvanizado.</p>
<p>5.1 Salvo especificación en contrario, todos los componentes de la torre de enfriamiento deben estar fabricados de acero de gran espesor, protegidos contra la corrosión a través de un galvanizado Z600. La torre deberá poder soportar agua con un pH de 6,5 a 8, un contenido de cloruro (NaCl) de hasta 300 mg/L, un contenido de sulfato (SO₄) de hasta 250 mg/L, un contenido de calcio (CaCO₃) de hasta 500 mg/L, sílice (SiO₂) de hasta 150 mg/L y temperaturas de agua caliente del diseño de hasta 52 °C. El agua circulante no debe contener aceite, grasa, ácidos grasos ni solventes orgánicos.</p>	<p>Salvo en algunas situaciones de funcionamiento inusuales en las que es probable que se obstruya el relleno debido a que el agua circulante está muy cargada de sólidos en suspensión, algas, ácidos grasos, fibras de productos, organismos activos reflejados en la DBO y elementos similares, lo único que se requiere normalmente es que se preste atención razonable a los materiales de construcción y a sus revestimientos.</p> <p>Si se necesita extender la duración de la torre o si se esperan condiciones de funcionamiento severas poco usuales, considere especificar el acero inoxidable como el material de construcción de la base o como el material utilizado para componentes específicos de su elección. Vea las Opciones de acero inoxidable en la página 11.</p>
<p>5.2 Las especificaciones, tal como se detallan, pretenden indicar los materiales que podrán soportar la calidad del agua antes descrita en funcionamiento continuo, como así también las cargas que se describen en el párrafo 4.1. Se las considerará requisitos mínimos. Cuando no se especifiquen los materiales constitutivos específicos de los diseños individuales de torres, los fabricantes deben considerar la calidad del agua y las capacidades de carga antes descritas en la selección de sus materiales de fabricación.</p>	<div style="text-align: center;">  </div>
<p>5.3* La torre debe incluir todas las modificaciones de diseño y materiales necesarias para satisfacer los requerimientos de clasificación de incendios de Factory Mutual. El producto propuesto debe estar incluido en la última edición de la Guía de aprobaciones de FM. *Opción disponible en todos los modelos.</p>	<p>■ La Marley NC es la única torre de enfriamiento de flujo cruzado aprobada para las instalaciones FM de celda única. Esto podría ser muy beneficioso para sus primas de seguro de incendios. Es posible que las torres que no pueden cumplir con los requerimientos de FM deban incluir un sistema aspersor de protección contra incendios para alcanzar un nivel comparable en el costo de las primas del seguro. Incluso si no está asegurado por FM, este requisito garantiza que cada una de las celdas contenga todo incendio que se produzca sin perder la capacidad y las operaciones limitadas.</p>



Montaje en fábrica

Especificaciones

Valor de especificación

6.0 Equipo mecánico:

- 6.1 Los ventiladores deben ser de hélice y deben poseer aspas de aleación de aluminio de cuerda ancha y concentradores galvanizados. Las aspas se deben poder ajustar individualmente. La velocidad máxima de la punta del ventilador debe ser 66m/s. Los ventiladores deben ser conducidos a través de un reductor de velocidad accionado por engranajes, lubricado con aceite, para tareas industriales, de ángulo recto que no requiera cambios de aceite durante los primeros cinco (5) años de funcionamiento. Los cojinetes de la caja de engranajes deben recibir una clasificación de vida útil L_{10A} de 100.000 horas o más.
- 6.1 (alternativo)* Los ventiladores deben ser de hélice y deben poseer aspas de aleación de aluminio de cuerda ancha y concentradores galvanizados. Las aspas se deben poder ajustar individualmente. Los ventiladores deben ser conducidos a través de una correa en V de reverso sólido, de una pieza con ranuras múltiples, poleas y cojinetes de rodillos cónicos. Los cojinetes deben contar con un índice de vida útil L_{10A} de 40.000 horas o más.
**Actualmente se encuentra disponible en los modelos NC de hasta 45 kW.*
- 6.2 El/los motor/es debe/n funcionar con un máximo de ____ kW, debe/n ser TEFC, debe/n tener un factor de servicio de 1,15, torsión variable y debe/n estar especialmente asilado/s para funcionar en torres de enfriamiento. Las características eléctricas y de velocidad deben ser ____ RPM, bobinado único, de ____ fases, de ____ hertz y de ____ voltios. El motor debe funcionar en la posición horizontal de eje y los KW de la placa de identificación no deben superarse durante el funcionamiento de diseño.
- 6.3 El montaje del equipo mecánico completo para cada celda debe estar sostenido por un soporte estructural rígido de acero que resista los problemas de alineación entre el motor y el reductor de engranajes. El montaje del equipo mecánico debe poseer garantía contra cualquier falla provocada por defectos en los materiales y mano de obra por no menos de cinco (5) años a partir de la fecha de envío de la torre. Esta garantía debe cubrir el ventilador, el reductor de velocidad, el eje de transmisión y acoplamientos, y el soporte del equipo mecánico. El motor eléctrico tendrá una garantía del fabricante de al menos un año.

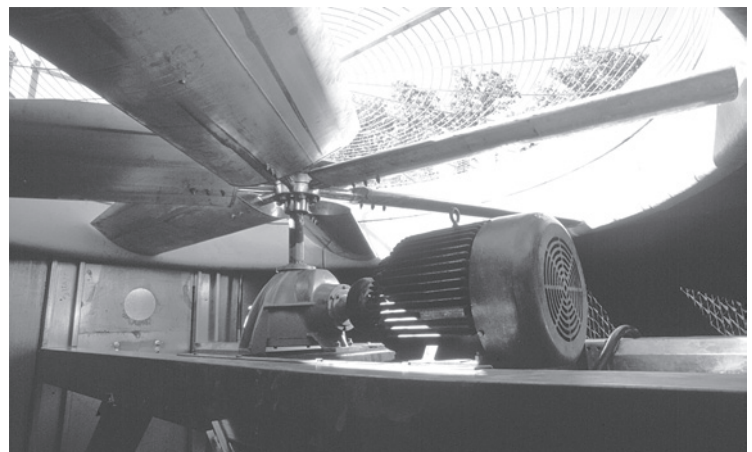
■ Los ventiladores de hélice requieren sólo la mitad de kW de los sopladores para el funcionamiento. Sin embargo, deben poder ajustarse fácilmente para permitir la compensación de las condiciones del sitio de trabajo.

Con NC, la elección es suya. El exclusivo Marley System5 Geareducer® no necesita cambios de aceite durante cinco años, lo que le ofrece una confiabilidad incomparable y un bajo mantenimiento. Es ideal para propietarios preocupados por los costos de mantenimiento o inactividad. Actualmente se encuentra disponible en los modelos NC de hasta 45 kW el sistema de impulsión de la correa de energía de Marley Power Belt con poleas de aluminio, correas de banda de alimentación y cojinetes de larga duración para un servicio confiable.

Los motores TEFC ofrecen beneficios adicionales por sobre los motores TEAO, cuya única fuente de enfriamiento es el flujo de aire producido por el ventilador de la torre de enfriamiento. El índice de aire no siempre es ideal debido a la posición del motor, el bloqueo, etc. TEFC garantiza que el motor estará siempre refrigerado de manera correcta.

Salvo especificación en contrario, el régimen del motor en modelos estándar debe ser de 1500 RPM. Los modelos de bajo sonido utilizarán el régimen del motor adecuado a cada modelo. Si prefiere la flexibilidad de manejo de la operación de dos velocidades, especifique motores de dos velocidades, bobinado único o motores de bobinado doble que ofrecen velocidades completas y parciales para ahorros máximos de energía. Por cierto, los motores de dos velocidades y doble bobinado representan una opción mucho mejor que los motores "pony" que simplemente duplican los problemas que se indican anteriormente y que generan cargas parásitas durante el funcionamiento para una eficiencia menor que la indicada en la placa de identificación.

El valor de una garantía del equipo mecánico por cinco años habla por sí solo. Con excepción del motor, prácticamente todo el equipo mecánico de una torre Marley está diseñado y fabricado por SPX Cooling Technologies. Los vendedores de torres de enfriamiento que compran ventiladores, reductores de engranajes, ejes de transmisión comerciales, etc., pueden exigirle que hable directamente con aquellos proveedores comerciales para obtener una satisfacción de la garantía.



Especificaciones

Valor de especificación

7.0 Relleno, persianas y eliminadores de desplazamiento:

7.1 El relleno debe ser de película de PVC, termoformado de 0,40 mm de espesor con persianas como parte de cada plancha de relleno. El relleno debe estar suspendido de una tubería estructural galvanizada en caliente sostenida desde la estructura de la torre y debe elevarse sobre el fondo del depósito de agua fría para facilitar la limpieza. Las caras de entrada de aire de la torre deben estar libres de salpicaduras de agua. El relleno debe poder soportar una temperatura de agua caliente de 52°C.

7.2 Los eliminadores de desplazamiento deben ser de PVC, de triple paso y deben limitar las pérdidas de desplazamiento a 0,005% o menos de la tasa de flujo de agua del diseño.

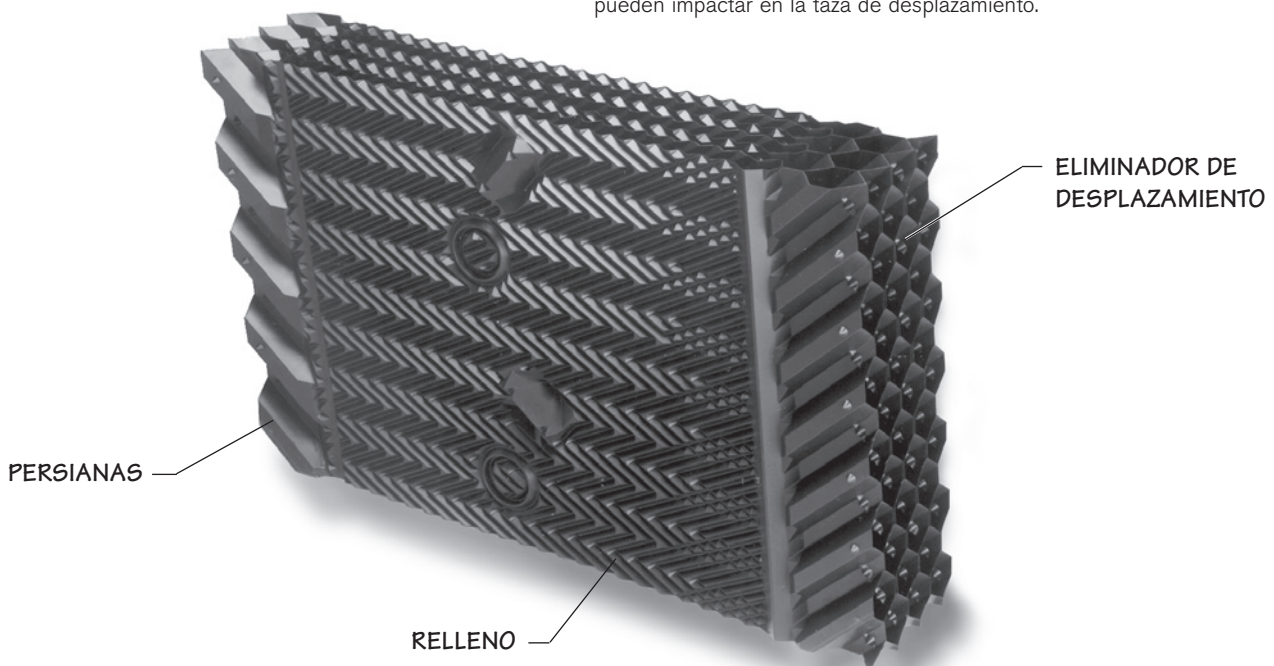
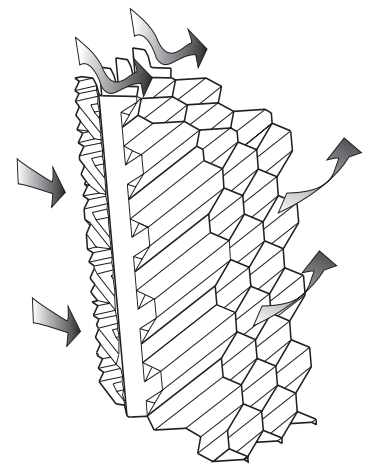
■ Las rejillas junto con el relleno mantienen los derrames de agua dentro de los límites del relleno. Las persianas externas separadas que otras personas utilizan permiten que el agua pase el relleno y forme hielo o produzca una situación antiestética adyacente a la torre y que se desperdicie agua. Si planifica utilizar su torre en invierno, en especial para enfriamiento libre, las persianas integrales harán que se olvide de sus preocupaciones de funcionamiento. Las persianas integrales ofrecen la mejor tecnología disponible para el funcionamiento durante el invierno y para la conservación del agua.

Existen opciones de relleno disponibles para temperaturas de agua caliente de hasta 60°C.

■ El índice de desplazamiento varía con la carga de agua y el índice de aire del diseño, como también varía la profundidad del eliminador de desplazamiento y la cantidad de cambios direccionales. Una tasa de desplazamiento de 0,001% ya está disponible en muchos modelos estándar. Si se requiere un índice menor, discúptalo con su representante de ventas de Marley.

Tenga en cuenta...

- El desplazamiento para las torres con eliminadores de triple paso de alta eficiencia constituyen un porcentaje pequeño del uso del agua.
- A diferencia del desempeño térmico, la tasa de desplazamiento no está certificada y las pruebas de desplazamiento en el campo no son asequibles para la mayoría de las aplicaciones.
- Las tasas de desplazamiento inferiores a 0,001 son difíciles de medir en el campo.
- Ciertas sustancias químicas para el tratamiento del agua pueden impactar en la tasa de desplazamiento.



Especificaciones

Valor de especificación

8.0 Sistema de distribución de agua caliente:

8.1 Dos depósitos abiertos (uno sobre cada banco de relleno) deben recibir agua caliente transportada a cada celda de la torre. Estos depósitos deben ser instalados y sellados en la fábrica y deben estar equipados con cubiertas de acero galvanizado extraíbles que puedan soportar las cargas descritas en el párrafo 4.1. Se debe poder acceder y brindar mantenimiento al sistema de distribución de agua durante el funcionamiento del agua y el ventilador de la torre.

8.2 Cada depósito incluye un orificio de entrada y un círculo de perno que admite una conexión de brida n.º 125 conforme a ANSI B16.1. Las toberas de polipropileno intercambiables y extraíbles instaladas en el fondo de estos depósitos deben proporcionar una cobertura completa del relleno mediante flujo de gravedad.

8.3 Se debe poder acceder y brindar mantenimiento al sistema de distribución de agua durante el funcionamiento de la torre.

9.0 Cubierta, plataforma del ventilador y protector del ventilador:

9.1 La cubierta y la plataforma del ventilador deben ser de acero galvanizado de gran espesor y deben poder soportar las cargas descritas en el párrafo 4.1. La parte superior del cilindro del ventilador debe estar equipada con un protector extraíble, cónico y que no se descuelgue, fabricado con 7 varillas de medición de 8 mm soldadas y debe estar galvanizado por inmersión en caliente después de la fabricación. No es necesario que los cilindros del ventilador de 1,5 m de alto o más tengan un protector para el ventilador.


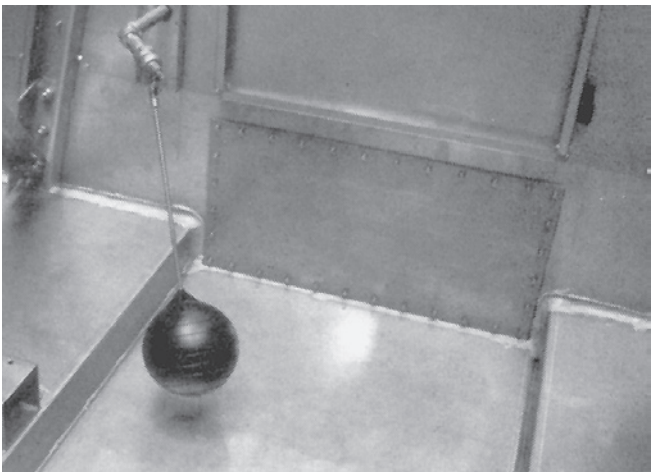
■ Los depósitos de distribución de flujo de gravedad son una característica de las torres de tipo de flujo cruzado y resultan en alturas de bomba de entre 3 y 6 metros menos que las que se encuentran en las torres de contraflujo con sistemas de rociado presurizado. Además, estos depósitos se encuentran en el exterior, donde se pueden inspeccionar y se les puede realizar el mantenimiento con facilidad mientras la torre se encuentra en funcionamiento.

■ Algunos fabricantes exigen que la torre se apague para limpiar el sistema de distribución. ¿Esto es posible?

■ Es posible que los materiales diferentes al acero de gran espesor para plataformas de ventiladores no cumplan con sus requisitos de carga específicos. Vea los comentarios sobre la barandilla protectora y la escalera en la página 13.

Además, el acero es excelente en cuanto a la resistencia de daños, grietas, UV y fuego.



Especificaciones	Valor de especificación
<p>10.0 Acceso:</p>	<p>■ Las puertas de acceso de las torres de los modelos NC8401 y NC8402 miden 76cm de ancho por 84 cm de alto. En los modelos NC8403 hasta NC8414, las puertas de acceso miden 122 cm de alto. Las puertas de acceso pequeñas son prohibitivas y reducen la posibilidad de brindar mantenimiento, lo que a su vez, puede perjudicar el funcionamiento. Especificar el tamaño de la puerta provocará que algunos interesados se opongan y lo alertarán a usted sobre un posible dolor de cabeza a causa del mantenimiento. Hay dos puertas estándar en cada torre NC, una en cada empotrado.</p> 
<p>10.1 Se debe colocar una puerta de acceso grande, rectangular y galvanizada en ambos paneles de los extremos para entrar al depósito de agua fría. Las puertas deben permitir el acceso al área de la cámara del ventilador para facilitar la inspección y brindar mantenimiento al sistema de impulsión del ventilador.</p>	
<p>11.0 Depósito de recolección de agua fría:</p>	<p>■ El diseño de la torre NC ofrece succiones laterales, sumideros de salida laterales y salidas inferiores para acomodar una considerable variedad de esquemas de tuberías. Salvo especificación en contrario, la torre que se le puede solicitar que apruebe puede estar disponible sólo con un tipo de conexión de succión que requerirá que vuelva a diseñar sus tuberías.</p>
<p>11.1 El depósito de recolección debe ser de acero galvanizado de gran espesor y debe incluir el número y el tipo de conexiones de succión requeridas para acomodar el sistema de tuberías de flujo de salida que se muestra en los planos. Las conexiones de succión deben estar equipadas con filtros de desechos. Debe incluirse una válvula mecánica de reposición a flotante, instalada desde la fábrica. Se debe proporcionar una conexión de drenaje y rebosamiento en cada celda de la torre de enfriamiento. El piso del depósito debe estar inclinado hacia el drenaje para permitir la eliminación total de desechos y sedimentos que podrían acumularse. Las torres con más de una celda deben incluir canales de acero para flujo e igualación entre celdas. Se debe poder acceder y brindar mantenimiento al depósito mientras el agua está circulando.</p>	

Especificaciones

Opciones de acero inoxidable

Depósito de recolección de acero inoxidable:

- 11.1 *Reemplace el párrafo 11.1 con lo siguiente:*
El depósito de recolección debe ser de acero inoxidable S300 de gran espesor y debe incluir el número y tipo de conexiones de succión necesarias para acomodar el sistema de tuberías de flujo de salida que se muestra en los planos. Las conexiones de succión deben estar equipadas con filtros de desechos de acero inoxidable. Debe incluirse una válvula mecánica de reposición a flotante, instalada desde la fábrica. Se debe proporcionar una conexión de drenaje y rebosamiento en cada celda de la torre de enfriamiento. El piso del depósito debe estar inclinado hacia el drenaje para permitir la eliminación total de desechos y sedimentos que podrían acumularse. Las torres con más de una celda deben incluir canales de acero inoxidable para flujo e igualación entre celdas. Se debe poder acceder y brindar mantenimiento al depósito mientras el agua está circulando. Todos los artículos que se proyectan en el depósito (columnas, diagonales, horquillas de anclaje, etc.) también deben ser de acero inoxidable.

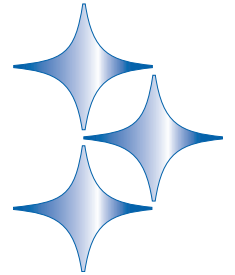
Depósito de distribución de acero inoxidable:

- 8.1 *Reemplace el párrafo 8,1 con lo siguiente:*
Dos depósitos abiertos de acero inoxidable S300 (uno encima de cada banco de relleno) deben recibir agua caliente transportada a cada celda de la torre. Estos depósitos deben ser instalados y sellados en la fábrica y deben estar equipados con cubiertas de acero inoxidable extraíbles que puedan soportar las cargas descritas en el párrafo 4.1. Todos los componentes de estos depósitos, con excepción de las toberas, deben ser de acero inoxidable.

Torre íntegramente inoxidable

Valor de especificación

- El depósito de recolección es la única parte de la torre que está sujeta a períodos de agua estacionada, concentrada con químicos de tratamiento y contaminantes habituales. A su vez, es la parte más costosa y difícil de cualquier torre en términos de reparación o reemplazo. Por estos motivos, muchos clientes, en especial aquellos que reemplazan torres más antiguas, eligen especificar depósitos de agua fría de acero inoxidable.



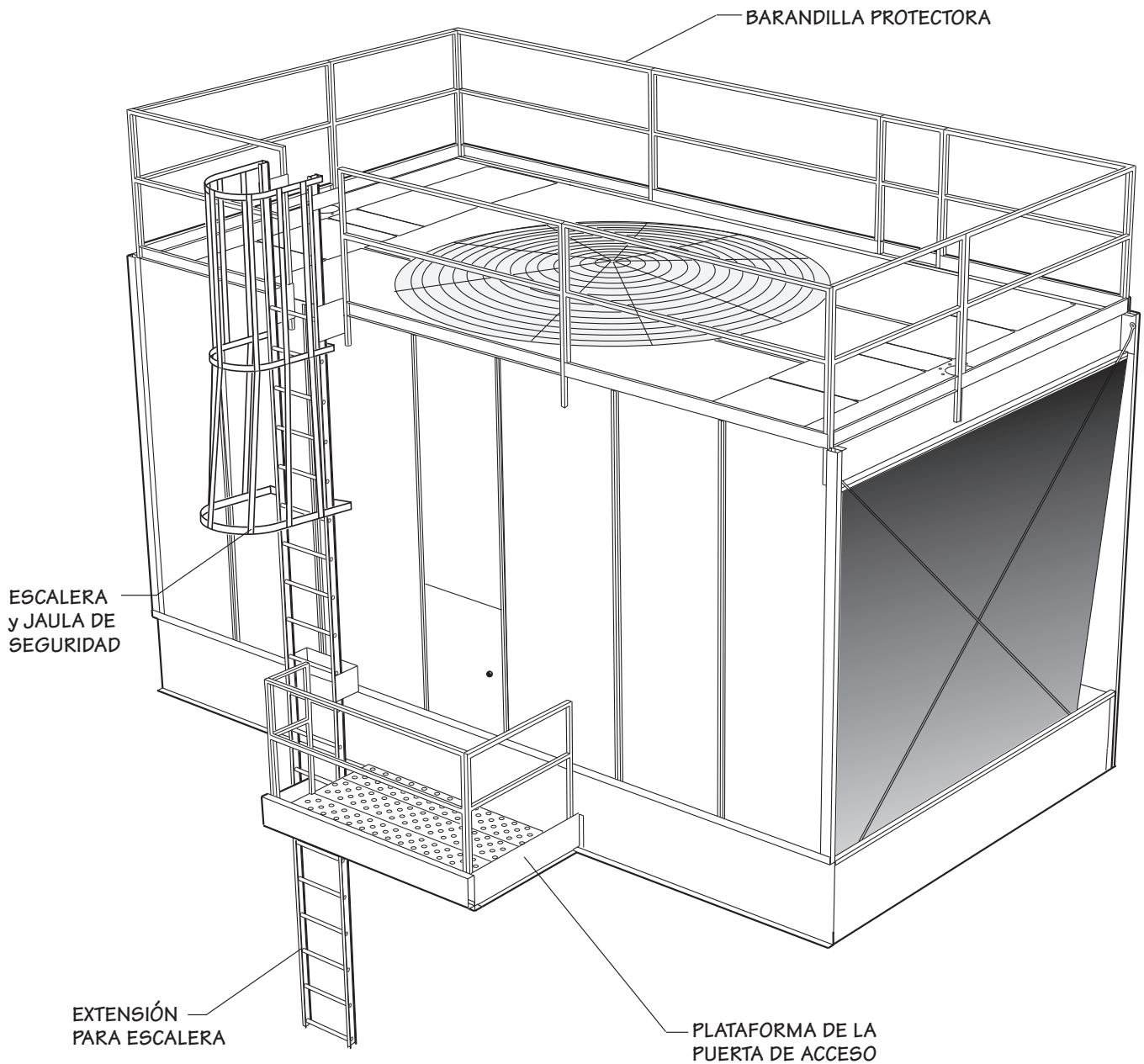
Además, vea las notas en la página 10 sobre el depósito de recolección de agua fría estándar. Se aplican con la misma eficacia al depósito de acero inoxidable.

- La aleación 316 fue diseñada para aumentar la resistencia a los cloruros. En general, las torres de enfriamiento en servicio de calefacción, ventilación y acondicionamiento de aire (HVAC) utilizan recursos hídricos que no se acercan a los límites del inoxidable serie 300, incluso hasta transcurridos varios ciclos de concentración. Las torres refrigerantes industriales, que hacen circular generalmente agua más agresiva, utilizan inoxidable serie 300 como metalurgia estándar y lo elevan a 316 para situaciones tales como agua de estuario u otra fuente significativa de cloruros. La gran mayoría de las fuentes de agua de las torres de enfriamiento generan un ambiente aceptable para el acero inoxidable serie 300, y los sistemas HVAC en general se encuentran en el extremo ligero del espectro. Si usted posee uno de los raros ejemplos en los que la calidad del agua excede los 900 mg/L de Cl, hable con su representante de ventas de Marley sobre el acero inoxidable 316.

- La posibilidad de corrosión del agua contaminada aumenta con la temperatura, y estos depósitos toleran el agua más caliente en la torre. Si su temperatura de agua caliente de diseño supera los 52 °C o si su sistema de operación puede producir una excursión que sobrepase ese punto, se le sugerirá que considere esta opción.

También es recomendable cambiar los tubos de soporte de relleno del párrafo 7.1 de una tubería estructural galvanizada a una tubería estructural de acero inoxidable 300. Consulte las notas relacionadas con la Sección 8.0 en la página 9.

- Cuando la calidad del agua no cumpla con los límites indicados en el párrafo 5.1, es aconsejable considerar una torre íntegramente inoxidable. Solicítele a su representante u oficina de Marley una copia de SPEC SS-NC o descárguela en spxcooling.com.



Especificaciones**Opciones de seguridad y conveniencia****Barandilla protectora y escalera:**

- 10.2 *Agregue el siguiente párrafo a la sección Acceso:* La parte superior de la torre debe estar equipada con una barandilla protectora resistente, con apoyo para rodilla y talón de pie, diseñada según las pautas de OSHA y soldada en fábrica para facilitar la instalación en campo. Los postes, los apoyos superiores y los apoyos para rodillas deben ser tuberías cuadradas de 38 mm. El conjunto de la barandilla protectora debe ser galvanizada por inmersión en caliente una vez que haya sido soldada y debe poder soportar una carga variable concentrada de 890 N en cualquier dirección. Los postes deben tener una separación de 2,4 m o menos. Una escalera de aluminio de 46 cm de ancho con rieles laterales de viga I de 76 mm y travesaños de 32 mm de diámetro debe estar siempre sujeta a la cubierta empotrada de la torre y debe elevarse desde la base de la torre hasta la parte superior de la barandilla protectora.

Extensión para escalera:

- 10.2 *Agregue lo siguiente al final del párrafo anterior:* Coloque una extensión para escalera para conectarla en la base de la escalera que está fija a la cubierta de la torre. Esta extensión debe ser suficientemente larga para subir desde el (nivel del) techo hasta la base de la torre. El contratista instalador será responsable de cortar la escalera según la altura necesaria, fijarla a la base de la escalera de la torre y anclarla a su base.

Jaula de seguridad para la escalera:

- 10.3 *Agregue el siguiente párrafo en la sección Acceso:* La escalera debe estar rodeada de una jaula de seguridad de aluminio resistente que debe extenderse desde aproximadamente 2 m por sobre el pie de la escalera hasta la parte superior de la barandilla protectora.

Puerta de seguridad para escalera:

- 10.3 *Agregue el siguiente párrafo en la sección Acceso:* Se debe colocar una puerta con cierre automático de acero galvanizado al nivel de la barandilla protectora de la escalera.

Valor de especificación

- La torre de enfriamiento NC está diseñada para minimizar la necesidad de que el personal de mantenimiento se suba a la parte superior de la torre con el objetivo de brindar mantenimiento y realizar inspecciones.

Para la comodidad y la seguridad del personal, le recomendamos que especifique una escalera y una barandilla protectora, y que **las exija a todos los interesados**. A pesar de que OSHA no lo exige para el funcionamiento seguro, es posible que muchas normas de seguridad propias de los usuarios establezcan estas opciones.



- Muchas torres están instaladas de manera que la base de la torre está ubicada a 61 cm o más sobre el nivel/techo. Esto dificulta alcanzar la base de la escalera añadida. La extensión para escalera soluciona este problema. Las extensiones para escalera Marley están disponibles en las medidas estándar de 1,5 m y 3,3 m.
- Para cumplir con las pautas de OSHA, las torres en la que las plataformas del ventilador estén a 6 m por encima del nivel o del techo, y que estén equipadas con escaleras deben tener jaulas de seguridad alrededor de las escaleras con un espacio libre sobre la cabeza de aproximadamente 2 m.
- Una puerta con cierre automático galvanizada ubicada al nivel de la barandilla protectora de la plataforma del ventilador, plataforma de acceso al motor exterior y plataforma de la puerta de acceso. El acero inoxidable está disponible con la opción de barandilla protectora de acero inoxidable.

Especificaciones

Plataforma de la puerta de acceso:

10.2 *Agregue el siguiente párrafo a la sección Acceso:* Debe haber una plataforma de acceso en la base de la torre que se extienda desde la escalera vertical hasta la puerta de acceso de la pared interna. La plataforma debe estar rodeada de una barandilla protectora, un apoyo para rodilla y talón de pie.

Pasarela de la cámara

10.2 *Agregue el siguiente párrafo a la sección Acceso:* Coloque una pasarela instalada en la fábrica que se extienda desde la puerta de acceso de una pared interna hasta la otra pared interna. Esta pasarela debe estar sostenida por una estructura de acero y la parte superior de la pasarela debe estar al nivel de rebosamiento del depósito de agua fría o ser superior a éste. La pasarela y la estructura deben tener el mismo material que el depósito de la torre.

Plataforma de acceso del equipo mecánico interior NC8402 a NC8409

10.2 *Agregue el siguiente párrafo en la sección Acceso:* Se debe colocar una plataforma elevada e instalada en la fábrica ya que es conveniente para el cuidado y el mantenimiento del equipo mecánico de la torre. La pasarela y la estructura deben tener el mismo material que el depósito de la torre.

Plataforma de acceso del equipo mecánico interior NC8411 a NC8414

10.2 *Agregue el siguiente párrafo en la sección Acceso:* Se debe extender una escalera interna hacia arriba desde la pasarela de la cámara hasta una plataforma elevada y enrejada con barras de fibra de vidrio ya que es conveniente para el cuidado y el mantenimiento del equipo mecánico. La plataforma debe estar rodeada de un sistema de barandilla protectora y apoyo para rodilla resistente.

Valor de especificación

■ En los lugares donde las torres se instalan en un emparrillado o pilares, suele ser difícil llegar y atravesar la puerta de acceso con comodidad. Esta plataforma proporciona un acceso cómodo, seguro y fácil a dicha puerta. También se extiende más allá de la puerta para brindar un acceso cómodo al sistema de control opcional. Consulte los gráficos de la página 12 y la fotografía de la página 15.



NOTA

OSHA y otras autoridades que entienden del tema están en el proceso de desarrollo de pautas relacionadas con los procedimientos de seguridad y el equipo de protección que debe recibir el personal de mantenimiento que debe ingresar en las torres de enfriamiento. Creemos recomendable prever el mayor mantenimiento posible desde afuera de la torre de enfriamiento, y a tal fin, ofrecer opciones tales como la barandilla protectora y la escalera (pág. 13), la extensión para la escalera (pág. 13), la jaula de seguridad de la escalera (pág. 13), la plataforma de la puerta de acceso (pág. 14) y el motor fuera de la corriente de aire (pág. 19). Dichas opciones convenientes interiores, como la pasarela de la cámara (pág. 14), no tienen intención de constituir una invitación a la realización del mantenimiento interno. Están destinadas únicamente para maximizar la comodidad y la seguridad del personal de mantenimiento durante la realización de cualquier trabajo interno que pueda resultar necesario.

Especificaciones

Valor de especificación

Opciones de control

Panel de control del arrancador del motor del ventilador:

6.4 *Agregue el siguiente párrafo en la sección Equipo mecánico:* Cada celda de la torre de enfriamiento debe estar equipada con un panel de control aprobado por UL / CUL 508 en un cerramiento exterior IEC IP14 o IP56 que pueda controlar motores de una o dos velocidades, según sea necesario, y diseñado específicamente para aplicaciones de la torre de enfriamiento. El panel debe incluir un disyuntor principal o un interruptor de desconexión con fusibles principal con un mango de operación externo, que pueda bloquearse en la posición de Apagado por razones de seguridad. El arrancador magnético de voltaje completo sin inversión debe ser controlado mediante un controlador termostático o de temperatura de estado sólido. Se deben proporcionar interruptores de selección montados en la puerta para permitir el control automático o manual y deben estar conectados a un control de 230 V CA. Verifique que el circuito esté conectado a bloques de terminales para la conexión en el campo a un interruptor de vibración remoto, alarmas de disparo por sobrecarga y dispositivos de control de temperatura remotos. El controlador de temperatura debe ser ajustable para la temperatura de agua fría requerida. Si se utiliza un controlador termostático, debe montarse en el lateral de la torre con la bombilla de sensor de temperatura instalada en el depósito de agua fría utilizando un soporte de montaje de suspensión. Si se utiliza un controlador de temperatura de estado sólido, el controlador será montado en la puerta, en el panel de control. El controlador de temperatura de estado sólido mostrará dos temperaturas, una para el agua saliente y otra para el punto de ajuste. La entrada de la temperatura del agua debe obtenerse utilizando un RTD de tres hilos con un pozo seco en la tubería de agua de salida y conectado al controlador de temperatura de estado sólido en el panel de control.

Caja de terminales TF Marley:

6.4 *Agregue el siguiente párrafo en la sección Equipo mecánico:* Se debe incluir una caja de terminales instalada en fábrica se debe y montarla fuera de la torre cuando corresponda. El motor del ventilador y los componentes opcionales (incluido el interruptor de vibración y las sondas de nivel de agua) se deben conectar en la fábrica a los puntos de terminales dentro de la caja de terminales. Los componentes opcionales de la torre que se envían sueltos, incluidos el interruptor de nivel de aceite y los calentadores de inmersión, deben conectarse en campo a la caja de terminales. El cerramiento debe ser de fibra de vidrio IEC IP56 con una puerta abisagrada y con bloqueo que cumpla



■ Si cree que el sistema de control de la torre de enfriamiento debe ser parte de la responsabilidad del fabricante de la torre, coincidimos completamente con usted. ¿Quién mejor para determinar la manera y el modo más eficiente de funcionamiento de una torre de enfriamiento y para aplicar un sistema compatible que el diseñador y el fabricante de la torre de enfriamiento?

Los variadores de velocidad también cuentan con lo último en control de temperatura, administración de energía y larga duración del equipo mecánico. Consulte las especificaciones de la página 18.



■ La caja de terminales TF Marley simplifica todas las conexiones eléctricas al motor de la torre de enfriamiento y los accesorios de control opcionales.

- Elimina los errores del cableado en el campo
- Reduce la mano de obra y los materiales del cableado del campo
- Proporciona una ubicación de acceso exterior al cableado de la torre de enfriamiento interior
- Cerramiento de fibra de vidrio IP56 adecuado para aplicaciones corrosivas
- Los puntos de terminales están bien identificados
- Conjunto UL 508

Especificaciones

con las normas UL 508, IEC y CSA. La caja de terminales debe incluir sujetadores de puerta de acero inoxidable y con cierre a presión que puedan bloquearse, bloques de terminales marcados con números de cable, sub-bandeja y un diagrama de cableado. El conjunto completo debe construirse de conformidad con las normas UL 508A. Los puntos de entrada y salida del conducto deben ser la parte inferior del cerramiento para evitar que se acumule agua en el cerramiento.

Interruptor límite de vibración:

6.5 *Agregue el siguiente párrafo en la sección Equipo mecánico:* Se debe instalar un interruptor límite de vibración de dos vías y polo único en un carcasa IP56 en el soporte del equipo mecánico para conectarlo al panel de control del propietario. El propósito de este interruptor será interrumpir el suministro de energía al motor en caso de que se produzca una vibración excesiva. Debe ser ajustable para la sensibilidad y debe requerir un reinicio manual.

Calentador de depósito:

11.2 *Agregue el siguiente párrafo en la sección Depósito de agua fría:* Proporcione un sistema de controles y calentadores de inmersión eléctricos para cada celda de la torre a fin de prevenir que se congele el agua en el depósito de recolección durante períodos de inactividad. El sistema debe constar de uno o varios calentadores de inmersión eléctricos de acero inoxidable instalados en acoplamientos ensartados proporcionados en el lateral del depósito. Un cerramiento IEC IP56 debe almacenar un contactor magnético para activar los calentadores; un transformador para brindar suministro de energía al circuito de control de 24 volts; y una placa de circuito de estado sólido para corte de temperatura y nivel bajo de agua. Se debe colocar una sonda de control en el depósito para controlar el nivel y la temperatura del agua. El sistema debe poder mantener una temperatura del agua de 5°C a una temperatura del aire ambiente de ____ °C.

Control del nivel del agua eléctrico:

11.1 *Reemplace este párrafo con lo siguiente:* El depósito de recolección debe ser de acero galvanizado de gran espesor y debe incluir el número y el tipo de conexiones de succión requeridas para acomodar el sistema de tuberías de flujo de salida que se muestra en los planos. Las conexiones de succión deben estar equipadas con filtros de desechos. Se debe proporcionar un sistema de control del nivel del agua de estado sólido para controlar el nivel del agua con un panel de control

Valor de especificación

■ A menos que se especifique lo contrario, se proporcionará un interruptor de vibración Metrix M-5. El requisito para el reinicio manual será observada para determinar la causa de la vibración excesiva.



■ Los componentes del calentador de depósito Marley descritos a la izquierda representan nuestra recomendación para un sistema automático confiable para la prevención del congelamiento del depósito. Por lo general, se envían por separado para ser instalados en el lugar de trabajo por el contratista instalador. Sin embargo, cuando se adquieren junto con la opción de sistema de control mejorado, habitualmente se los prueba y monta en la fábrica.

No se deben sumergir calentadores de inmersión de cobre en el agua del depósito, ya que en ésta hay iones de zinc. Insista sobre el acero inoxidable.

La temperatura del aire ambiente que inserte en las especificaciones debe ser el nivel del 1% más bajo de la temperatura de invierno frecuente del lugar.



■ Los controles del nivel de líquido de estado sólido le proporcionan sistemas de tecnología de punta para controlar y monitorear el nivel del agua en el depósito de recolección de su torre de enfriamiento. Los relés que funcionan junto con las sondas de electrodos de acero inoxidable suspendidas monitorean los niveles de agua del depósito para brindar un tratamiento simple del agua de la válvula solenoide o señales discretas de encendido/apagado a controles de automatización más sofisticados. Las configuraciones opcionales incluyen la reposición con alarma y corte de nivel de agua alto y bajo, o corte de la bomba. Existen disponibles sistemas embalados, incluidas cualquiera de estas variaciones. Consulte a su representante de ventas de Marley o descargue una copia de **ACC-NC-9D** de spxcooling.com para obtener información adicional.

Especificaciones

de múltiples relés conectado previamente y montado en un cerramiento no metálico IEC IP56. El sistema debe constar de unidades de control y detección del nivel del agua en las cantidades y ubicaciones indicadas en los gráficos. Se debe proporcionar una conexión de drenaje y rebosamiento en cada celda de la torre de enfriamiento. El piso del depósito debe estar inclinado hacia el drenaje para permitir la eliminación total de desechos y sedimentos que podrían acumularse. Las torres con más de una celda deben incluir canales de acero para flujo e igualación entre celdas. Se debe poder acceder y brindar mantenimiento al depósito mientras el agua está circulando.

Variador de velocidad del motor del ventilador:

Sistema Marley ACH550 para todo tipo de condiciones

6.4 *Agregue el siguiente párrafo en la sección Equipo mecánico cuando se utiliza un variador de frecuencia con el sistema de gestión de construcción de clientes:* Se debe proporcionar un sistema de variador de velocidad completo aprobado por UL en un cerramiento interior IEC IP10, interior IEC IP52 o exterior IEC IP14. El variador de frecuencia debe utilizar tecnología de modulación de ancho de pulso con interrupción IGBT y diseño de derivación integrado. La conmutación de salida del variador de frecuencia no debe ocasionar problemas mecánicos en los dientes de la caja de engranajes o los ejes de transmisión. El variador de frecuencia debe captar un ventilador que gira en la dirección contraria sin dispararse. El panel debe incluir un interruptor de desconexión principal con protección de cortocircuito y mango de operación externo que pueda bloquearse en la posición de Apagado por razones de seguridad. El sistema del variador de frecuencia debe recibir una señal de referencia de velocidad proveniente del sistema de gestión de construcción que controla la temperatura del agua fría de la torre. Como alternativa a la recepción de una señal de referencia de velocidad desde un sistema de gestión de construcción, el impulsor debe poder recibir una señal de temperatura de 4-20 ma desde un transmisor RTD. El variador de frecuencia debe contar con un regulador PI interno para modular la velocidad del ventilador y, al mismo tiempo, mantener la temperatura del punto de ajuste. La pantalla del panel del impulsor debe poder mostrar la temperatura del punto de ajuste y la temperatura del agua fría en dos líneas separadas. La derivación debe incluir un circuito de derivación magnético completo capaz de aislar el variador de frecuencia cuando se encuentra en modo de derivación. La transferencia al modo de derivación debe ser



Valor de especificación

- Los sistemas del variador de velocidad de Marley están diseñados para combinar el control absoluto de temperatura con la gestión ideal de energía. El usuario de la torre de enfriamiento selecciona una temperatura de agua fría y el sistema de impulsión hará variar la velocidad del ventilador para mantener la temperatura. Se logra un control preciso de la temperatura con una exigencia mucho menor de los componentes del equipo mecánico. La gestión de energía mejorada proporciona al usuario una rápida recuperación de la inversión.

Especificaciones

manual en caso de que se produzca una falla en el variador de frecuencia. Una vez que el motor se haya transferido al circuito de derivación, el motor del ventilador funcionará en la velocidad máxima de forma constante. El circuito de derivación no se activará ni desactivará según la temperatura del agua fría. La aplicación debe poder tolerar agua a temperatura muy fría mientras el variador de frecuencia se encuentra en el modo de derivación. Los controles de operación deben estar montados en la parte delantera del cerramiento y deben constar de un control de arranque y detención, selección de derivación/variador de frecuencia, selecciones de automático/manual y un control de velocidad manual. A fin de evitar problemas de calentamiento en el motor del ventilador de la torre de enfriamiento, el sistema de variador de frecuencia debe desactivar el motor una vez que se alcance el 25% de la velocidad del motor y ya no sea necesaria la enfriamiento. El fabricante de la torre de enfriamiento debe brindar asistencia para la puesta en marcha del variador de frecuencia. Se necesita la verificación de la vibración de la torre en todo el rango de velocidad a fin de identificar y bloquear cualquier nivel de vibración de frecuencia natural que pueda exceder las pautas del CTI.

Sistema de variador de frecuencia Premium Marley:

6.4

Agregue el siguiente párrafo en la sección Equipo mecánico cuando se utiliza un variador de frecuencia como un sistema independiente: Se debe proporcionar un sistema de variador de velocidad completo aprobado por UL en un cerramiento interior IEC IP52 o exterior IEC IP14. El variador de frecuencia debe utilizar tecnología de modulación de ancho de pulso con interrupción IGBT y diseño de derivación integrado. La conmutación de salida del variador de frecuencia no debe ocasionar problemas mecánicos en los dientes de la caja de engranajes o los ejes de transmisión. El variador de frecuencia debe captar un ventilador que gira en la dirección contraria sin dispararse. El panel debe incluir un interruptor de desconexión principal con protección de cortocircuito y mango de operación externo que pueda bloquearse en la posición de Apagado por razones de seguridad. El sistema debe incluir un controlador de temperatura PI de estado sólido para ajustar la salida de frecuencia del impulsor en respuesta a la temperatura del agua fría de la torre. La temperatura del agua fría y el punto de ajuste deben mostrarse en la puerta del panel de control. La derivación debe incluir un circuito de derivación magnético completo capaz de aislar el variador de frecuencia cuando se encuentra en modo de derivación. La transferencia al modo de derivación debe ser automática en caso de que se produzca una falla en el variador de frecuencia o para condiciones de disparo específicas a fin de permitir la transferencia segura del voltaje de red al motor. No está permitida la derivación automática con una

Valor de especificación



Especificaciones

condición de descarga a tierra. El contactor de derivación debe encenderse y apagarse mientras funciona en derivación a fin de mantener la temperatura del punto de ajuste del agua fría. El diseño del impulsor debe ser operado como un sistema independiente sin que sea necesario un sistema de gestión de construcción. Los controles de operación deben estar montados en la parte delantera del cerramiento y deben constar de un control de arranque y detención, un interruptor de selección de derivación/variador de frecuencia, un interruptor de selección de automático/manual, un control de velocidad manual y un controlador de temperatura de estado sólido. Se debe colocar un interruptor de selección de derivación de emergencia del lado interno del panel para permitir que el motor del ventilador de la torre de enfriamiento funcione a la velocidad máxima. A fin de evitar problemas de calentamiento en el motor del ventilador de la torre de enfriamiento, el sistema de variador de frecuencia debe desactivar el motor una vez que se alcance el 25% de la velocidad del motor y ya no sea necesaria la enfriamiento. El variador de frecuencia debe incluir una lógica de descongelamiento con cancelación automática y tiempo ajustable. La velocidad en el modo de descongelamiento no debe superar el 50% de la velocidad del motor. El fabricante de la torre de enfriamiento debe brindar asistencia para la puesta en marcha del variador de frecuencia. Se necesita la verificación de la vibración de la torre en todo el rango de velocidad a fin de identificar y bloquear cualquier nivel de vibración de frecuencia natural que pueda exceder las pautas del CTI.

Opciones varias

Motor fuera de la corriente de aire:

6.1 *Agregue lo siguiente al final de este párrafo:* El motor debe montarse fuera de la cubierta de la torre y debe conectarse al reductor de engranajes mediante un tubo de acero inoxidable dinámicamente balanceado y un eje de transmisión de brida.

Extensiones del cilindro del ventilador:

9.1 *Inserte lo siguiente luego de la primera oración:* Se deben proporcionar extensiones del cilindro del ventilador para elevar la descarga del ventilador a una altura de _____ m sobre el nivel de la plataforma del ventilador.

Válvulas de control del flujo de entrada:

8.2: *Agregue lo siguiente al final del párrafo:* Se deben proporcionar válvulas reguladoras del flujo de alta resistencia en las conexiones de entrada de agua caliente. Estas válvulas deben ser tipo disco, con cuerpos de hierro fundido y vástagos de operación de acero inoxidable. Debe haber un mango de bloqueo para

Valor de especificación

■ Durante muchos años, una de las características de las torres de enfriamiento Marley fue que los motores eléctricos estaban ubicados fuera de los cilindros del ventilador, donde no eran sometidos a la humedad constante que existe dentro de la cámara de la torre.



Si bien los diseños de motor mejorados (aislamiento, cojinetes, sellados y lubricantes) nos ha dado la posibilidad de ubicar el motor dentro de la torre en proximidad de unión cercana al Geareducer® (página 7), muchos usuarios siguen prefiriendo que el motor esté fuera de la corriente de aire húmedo. Si se encuentra entre esos usuarios, o entre aquellos que visualizan la sabiduría de su pensamiento, especifique esta opción. No obstante, si lo hace, **exíjase a todos los interesados.**

■ Hay disponibles extensiones en incrementos de 305 mm hasta una altura máxima igual al diámetro del ventilador. Dichas extensiones pueden considerarse necesarias para elevar la descarga más allá de los límites de un cerramiento. Busque la aplicabilidad con su representante de ventas local de Marley.

■ Las válvulas de control de flujo de Marley han sido las preferidas por los usuarios desde los años cincuenta. Sirven durante la vida útil de la torre y proporcionan un medio continuo de regulación de flujo entre los depósitos de agua caliente y también entre las celdas de torres multicelda.



Especificaciones

mantener la configuración de las válvulas en cualquier posición. Las válvulas deben contar con una configuración de ángulo recto, lo que elimina la necesidad de recodos de entrada.

Compuertas de vertedero de canal igualador:

11.2 *Agregue el siguiente párrafo en la sección Depósito de recolección de agua fría:* El canal de interconexión entre celda y celda debe ser equipado con una placa de cubierta extraíble para permitir el apagado de una celda con fines de mantenimiento o bien para permitir la operación de una celda independiente.

Control de sonido:

1.2 *Agregue el siguiente párrafo en la sección Base:* La torre de enfriamiento debe tener un funcionamiento silencioso y debe producir un nivel general de sonido inferior a _____ dB (A) medido en _____ m desde las ubicaciones que figuran en la siguiente tabla. Todas las combinaciones y opciones de bajo ruido deben tener un desempeño térmico certificado por CTI.

Ubicación	63	125	250	500	1000
Descarga					
Entrada de aire					
Cara con alojamiento					

Ubicación	2000	4000	8000	dB (A) totales
Descarga				
Entrada de aire				
Cara con alojamiento				

Atenuación del sonido de entrada:

1.3 *Agregue el siguiente párrafo en la sección Base:* La torre de enfriamiento debe estar equipada con deflectores de atenuación de sonido de entrada colocados y espaciados de manera vertical. Los deflectores estarán espaciados a lo largo de toda la longitud y se extenderán por toda la altura de la entrada de aire. Los deflectores estarán contruidos con planchas de metal perforadas y se encontrarán dentro de una caja de acero autoportante. La atenuación de la entrada no podrá tener un impacto en la eficiencia del desempeño térmico de la configuración básica de la torre.

Valor de especificación

■ Si su intención es poder operar ambas celdas de la torre mientras está instalada la placa de cubierta del canal, se deben proporcionar por separado conexiones de salida, válvulas de flotante y rebosaderos para cada celda. De la misma manera, esto requerirá sensores y controles por separado para los sistemas del calentador de depósito, si están instalados.

■ El sonido producido por una torre de enfriamiento NC estándar en funcionamiento en un entorno libre de obstrucciones cumplirá con todas las limitaciones de ruido con excepción de las más restrictivas y reaccionará de manera favorable a la atenuación natural. Cuando se haya dimensionado la torre de enfriamiento para operar dentro de un cerramiento, el cerramiento mismo tendrá un efecto de amortiguamiento del sonido. El sonido también disminuye con la distancia, a razón de 5 ó 6 dB (A) cada vez que se duplica la distancia. Cuando el ruido en un punto crítico sea propenso a superar un límite aceptable, usted tiene varias opciones que se enumeran a continuación en orden ascendente de acuerdo al impacto en los costos:



- Cuando sólo una leve reducción del ruido sea suficiente, y la causa de preocupación vaya en una dirección particular, el simple giro de la torre de enfriamiento puede ser la respuesta. Emana menos sonido de la cara encerrada de la torre de enfriamiento que el que proviene de la cara de admisión de aire.
- En muchos casos, las preocupaciones acerca del ruido se limitan a la noche, cuando los niveles del ruido del ambiente son más bajos y los vecinos intentan dormir. Generalmente, usted puede resolver estos problemas mediante el uso de motores de dos velocidades, para poder operar los ventiladores a baja velocidad sin ciclos "después de hora". La reducción natural que se produce durante la noche en la temperatura de la bombilla húmeda hace que ésta sea una solución posible en gran parte del mundo, pero la necesidad de evitar los ciclos puede provocar que la temperatura del agua fría varíe significativamente.
- Los variadores de velocidad de Marley minimizan automáticamente el nivel de ruido de la torre durante períodos de carga reducida y/o temperatura ambiente reducida sin sacrificar la capacidad del sistema para mantener una temperatura constante del agua fría. Ésta es una solución relativamente económica y puede amortizar sus propios gastos logrando costos de energía reducidos.
- Los casos más extremos pueden requerir secciones de atenuación de sonido de entrada y descarga. Sin embargo, la pérdida de presión estática impuesta por los atenuadores de descarga puede requerir un aumento en el tamaño de la torre. Hay una opción disponible consistente en dos fases de atenuación de entrada y salida soportados por la torre y diseñados y probados para los requisitos más estrictos.

Especificaciones

Atenuación del sonido de salida:

1.4 *Agrege el siguiente párrafo en la sección Base:* La torre de enfriamiento debe estar equipada con deflectores de atenuación de sonido de salida colocados y espaciados de manera horizontal a lo largo de toda la abertura del ventilador. Los deflectores estarán contruidos con planchas de metal perforadas y se encontrarán dentro de una caja de acero autoprotante.

Ventilador silencioso:

6.1 *Reemplace el párrafo 6.1 con lo siguiente:* Los ventiladores deben ser de hélice y deben poseer un mínimo de siete aspas de aleación de aluminio de cuerda ancha y concentradores galvanizados. Las aspas se deben poder ajustar individualmente. La velocidad máxima de la punta del ventilador debe ser 56m/s. Los ventiladores deben ser conducidos a través de un reductor de velocidad accionado por engranajes, lubricado con aceite, para tareas industriales, de ángulo recto que no requiera cambios de aceite durante los primeros cinco (5) años de funcionamiento. Los cojinetes de la caja de engranajes deben recibir una clasificación de vida útil L_{10A} de 100.000 horas o más.

6.1 (alternativo)* Los ventiladores deben ser de hélice y poseer un mínimo de siete aspas de aleación de aluminio de cuerda ancha y concentradores galvanizados. Las aspas se deben poder ajustar individualmente. Los ventiladores deben ser conducidos a través de una correa en V de reverso sólido, de una pieza con ranuras múltiples, poleas y cojinetes de rodillos cónicos. Los cojinetes deben contar con un índice de vida útil L_{10A} de 40.000 horas o más. **Actualmente disponible en todos los modelos de 45 kW o inferiores.*

Ventilador extremadamente silencioso:

6.1 *Reemplace el párrafo 6.1 con lo siguiente:* Los ventiladores deben ser de hélice y deben poseer aspas de FRP de flecha invertida de cuerda ancha y concentradores galvanizados. Las aspas se deben poder ajustar individualmente. La velocidad máxima de la punta del ventilador debe ser 51m/s. Los ventiladores deben ser conducidos a través de un reductor de velocidad accionado por engranajes, lubricado con aceite, para tareas industriales, de ángulo recto que no requiera cambios de aceite durante los primeros cinco (5) años de funcionamiento. Los cojinetes de la caja de engranajes deben recibir una clasificación de vida útil L_{10A} de 100.000 horas o más. *Disponible en los modelos NC8402 a NC8414.*

Valor de especificación

■ Ruido de agua que cae: a diferencia de las torres que permiten que el agua baje en caída libre y salpique el depósito de recolección de agua fría, las torres de flujo cruzado con relleno de película de PVC no salpican. Esto permite que una torre de flujo cruzado tenga niveles de ruido mucho más bajos en la entrada de aire que una torre de contraflujo, especialmente las torres de contraflujo con sistema de inducción. Incluso con la opción de "mallas para salpicaduras" en un depósito de recolección de agua fría de contraflujo, una entrada de aire de torre de contraflujo sigue siendo más silenciosa. Además, no tendrá que preocuparse por no obstruir las mallas para salpicaduras. Esta es otra ventaja de mantenimiento y operación de la configuración de flujo cruzado.

■ El "Paquete silencioso" de Marley incluye la opción asequible de Ventilador silencioso, optimizada para alcanzar los niveles de sonido más bajos posibles manteniendo la eficacia. Junto con el variador de velocidad de Marley, este paquete es capaz de cumplir con las limitaciones de sonido más restrictivas.

■ Punta del ventilador: a diferencia del desempeño término, no existe un programa de certificación para sonido. Si bien Marley desarrolla pruebas de sonido reales en todas sus configuraciones, existen sólo unas pocas maneras para que el cliente se asegure de que la torre es silenciosa.

- Una es llevar a cabo una prueba de sonido en el campo después de la instalación. Sin embargo, la prueba en el sitio después de la instalación puede resultar imprecisa dependiendo del entorno.
- Otra es llevar a cabo una prueba de sonido en la fábrica. Sin embargo, las dos maneras pueden no ser asequibles para aplicaciones más pequeñas.
- Especificar la velocidad de la punta del aspa del ventilador es una manera de elegir forzosamente una torre silenciosa. La velocidad de la punta se puede calcular fácilmente multiplicando las rpm del ventilador por la circunferencia del ventilador en la punta del aspa (diám. del ventilador π). Un valor superior a 61 m/s es considerado alto por la mayoría de las personas. Un valor de 51 a 61 es considerado típico y esperado. Un valor de 41 a 51 sería considerado como de bajo ruido. Un valor inferior a 41 es difícil de escuchar sobre el ruido del agua.

■ Para casos más severos que requieran los niveles sonoros de ventilador más bajos posibles, la opción de ventilador Marley "extremadamente silencioso" está disponible



actualmente en todos los modelos NC menos en el NC8401. La altura de las torres puede aumentar ligeramente. Solicite los planos de venta actuales a su representante de ventas de Marley para unas dimensiones precisas. Si su requerimiento demanda una atenuación de entrada y salida, tal vez deba considerar el ventilador extremadamente silencioso en lugar de la atenuación. Los atenuadores de salida no están disponibles con la opción de ventilador extremadamente silencioso.

Especificaciones	Valor de especificación
<p>Conexión de entrada única de agua caliente por celda:</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Esta opción reduce lo que de otra manera podría ser un diseño complejo de tuberías de agua caliente a una conexión simple e individual por celda. También evita un laberinto antiestético (hasta quizá inseguro) de tuberías expuesto sobre la plataforma superior de la torre.
<p>8.2 <i>Reemplace este párrafo con lo siguiente:</i> Cada celda de la torre debe incluir una única conexión de entrada de agua caliente ubicada según se muestra en los planos. Un sistema interno de tuberías debe distribuir agua en iguales cantidades a los depósitos de distribución sin necesidad de equilibrar las válvulas. Este sistema interno de tuberías no debe requerir programas de mantenimiento y debe estar ubicado de tal manera que no interfiera con el acceso normal de mantenimiento. Las tuberías internas se deben extender hasta el exterior de la torre. Las toberas de polipropileno intercambiables y extraíbles instaladas en el fondo de los depósitos deben proporcionar una cobertura completa del relleno mediante flujo de gravedad.</p>	<p>La única conexión de entrada puede colocarse ya en la cubierta empotrada de la torre o debajo del depósito de agua fría. El punto de entrada empotrado es apto para las torres de celda única y para las que podrían instalarse en grupos de dos celdas cada una. Las tuberías de entrada de la parte inferior se prestan para instalaciones de múltiples celdas en espacio cerrado y para aquellas situaciones en las que es apropiado mantener todas las tuberías debajo del nivel de la torre.</p> <p>Asegúrese de especificar que la tubería interna se extienda al panel exterior de la torre, ya sea el panel de la cubierta o el piso del depósito de recolección. Algunos fabricantes exigen que el contratista complete las tuberías internas y que lo agregue a su costo.</p>
<p>9.1 <i>Agregue el siguiente párrafo a la sección Cubierta, plataforma del ventilador y protector del ventilador:</i> Las caras de entrada de aire de la torre deben estar cubiertas con mallas de pantallas de alambre de 25 mm, galvanizadas por inmersión en caliente y soldadas. Las pantallas deben estar aseguradas a marcos extraíbles con bordes en U galvanizados. Las pantallas deben estar diseñadas para poder extraer la mitad inferior y acceder con facilidad al depósito de agua fría.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ En áreas boscosas o ventosas, estas pantallas ayudan a mantener las hojas o desechos transportados por el viento fuera de la torre de enfriamiento y del sistema de circulación de agua. 
<p>Diseños para carga eólica elevada/sísmicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los diseños de carga eólica elevada superiores a 146 kg/m² están disponibles hasta 488 kg/m². Es importante consultar el código local para conocer los requisitos reales. Algunos fabricantes afirmarán que su torre tiene la capacidad pero nunca han hecho revisar el diseño por un ingeniero estructural matriculado. No solicitar esta revisión para las regiones muy ventosas y sísmicas es peligroso para usted y para el resto de las personas.
<p>4.1 <i>Reemplace este párrafo con lo siguiente:</i> La estructura de la torre, el anclaje y todos sus componentes deben ser diseñados por ingenieros estructurales matriculados según el Código de Construcción Internacional para soportar una carga eólica de _____ kg/m² y una carga sísmica de _____. Las cubiertas del depósito de agua caliente y la plataforma del ventilador deben estar diseñadas para una carga variable de 2,4 kPa o una carga concentrada de 890N. Si así se lo indica, las barandillas protectoras deben poder soportar una carga variable concentrada de 890 N en cualquier dirección y deben estar diseñadas según las pautas de OSHA.</p>	

Especificaciones

Salidas del igualador del depósito multicelda:

11.1 *Agregue el siguiente párrafo en la sección Acceso:* Se deben proporcionar un agujero y círculos de perno en la sección con depresión del depósito para tuberías igualadoras entre celdas. Se debe proporcionar una junta de 50 durómetros de 6 mm de espesor y cara completa en cada ubicación de igualador.

Tuberías del barredor del depósito:

11.1 *Agregue el siguiente párrafo en la sección Acceso:* El depósito de agua fría debe estar equipado con una tubería barredora de PVC con toberas eyectoras de plástico. La tubería debe formar una rejilla debajo del relleno y hacer que toda la suciedad y los desechos se vayan hacia la sección con depresión del depósito de recolección.

Línea de lubricación extendida del Geareducer con varilla de medición:

6.1 *Agregue el siguiente párrafo en la sección Equipo mecánico:* Se debe colocar una varilla de medición del nivel de aceite externa de forma adyacente al motor en la superficie de la plataforma del ventilador a la que se debe poder tener acceso desde una escalera de mantenimiento portátil.

Motor de alto rendimiento:

6.3 *Reemplace el párrafo 6,3 con lo siguiente:* El montaje del equipo mecánico completo para cada celda debe estar sostenido por un soporte estructural rígido de acero que resista los problemas de alineación entre el motor y el reductor de engranajes. El montaje del equipo mecánico debe poseer garantía contra cualquier falla provocada por defectos en los materiales y mano de obra por no menos de cinco (5) años a partir de la fecha de envío de la torre. Esta garantía debe cubrir el ventilador, el reductor de velocidad, el motor, el eje de transmisión y acoplamientos, y el soporte del equipo mecánico.

Valor de especificación

■ Utilizados como igualadores del nivel de agua entre torres multicelda. No fue creada para la migración de agua. Tuberías y accesorios de acoplamiento realizados por otras personas. Se necesita una brida de cara plana.

■ Tuberías barredoras de PVC y toberas.

■ Puede accederse a la opción de varilla de medición desde una escalera de mantenimiento portátil en torres de una y dos celdas únicamente. Las consideraciones de mantenimiento recomiendan que se combine esta opción con la opción de la escalera y la barandilla protectora en las instalaciones de tres o más celdas dado que no se puede alcanzar la varilla de medición sin acceder a la plataforma del ventilador.

■ El motor de alto rendimiento IEC con una garantía de cinco años mejora la garantía del equipo mecánico de cinco años estándar de la torre de enfriamiento NC.



COOLING TECHNOLOGIES

7401 WEST 129 STREET
OVERLAND PARK, KANSAS 66213
UNITED STATES
913 664 7400
spxcooling@spx.com
spxcooling.com

En beneficio del progreso tecnológico, todos los productos están sujetos a cambios de diseño y/o materiales sin notificación.
©2010 SPX Cooling Technologies, Inc.
sp_SPEC-NC-10