

NC[®] alpha

TORRE DE ENFRIAMIENTO DE ACERO

datos técnicos
y especificaciones



MARLEY[®] 

Datos técnicos

Esquema	8
Conexiones de entrada	12
Conexiones de salida	18
Soporte	20
Prevención contra el congelamiento	22
Atenuadores	23
Información de elevación	24

Especificaciones/base

Base	25
Desempeño térmico y eficiencia	26
Hipótesis de carga	26
Construcción	27
Equipo mecánico	27
Relleno, eliminadores de desplazamiento y persianas	28
Sistema de distribución de agua caliente	29
Cubierta, plataforma del ventilador y cilindro del ventilador	29
Acceso	30
Depósito de recolección de agua fría	30

Especificaciones/opciones

Opciones de acero inoxidable	
Depósito de recolección de acero inoxidable	31
Depósito de distribución de acero inoxidable	31
Torre íntegramente inoxidable	31
Opciones de seguridad y conveniencia	
Barandilla protectora y escalera	32
Extensión para escalera	32
Jaula de seguridad para escalera	32
Puerta de seguridad para escalera	32
Plataforma de la puerta de acceso	34
Pasarela de la cámara	34
Plataforma de acceso del equipo mecánico interior	34

Especificaciones/opciones

Opciones de control

Panel de control del arrancador del motor del ventilador	35
Caja de terminales TF Marley	35
Interruptor límite de vibración	36
Calentador de depósito	36
Control del nivel del agua eléctrico	36
Variador de velocidad del motor del ventilador	37
Sistema de variador de frecuencia Premium Marley	38

Opciones varias

Motor fuera de la corriente de aire	39
Extensiones del cilindro del ventilador	40
Válvulas de control del flujo de entrada	40
Compuerta de vertedero de canal igualador	40
Control de sonido	40
Atenuación del sonido de salida	40
Ventilador silencioso	41
Conexión de entrada única de agua caliente por celda	41
Salidas del igualador del depósito multicelda	42
Línea de lubricación extendida del Geareducer con varilla de medición	42
Motor de alto rendimiento	42



Las torres NC Alpha son torres de refrigeración de flujo cruzado, ensambladas en fábrica, con relleno por salpicadura y de estructura de acero. Están diseñadas para funcionar en todos los sistemas de refrigeración de agua normales y, también, en aquellos sistemas de “agua sucia” que pondrían en peligro el funcionamiento a largo plazo de una torre con relleno por película. 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.

Esta publicación no sólo guarda relación con el vocabulario que se utiliza para describir correctamente una torre de enfriamiento NC Alpha 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 25 a 42 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 25 a 42 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 31 a 42, 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 Alpha. 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.*

NC: SILENCIOSA INTENCIONALMENTE

NC es el resultado de vastos estudios de diseño centrados en el control de sonido de la torre de enfriamiento. Estos estudios se vieron complicados por el hecho de que el mercado de torres de refrigeración se rige generalmente por uno de dos requisitos poderosos aunque a menudo problemáticos. Lo más común es que la torre de enfriamiento brinde la capacidad de rechazo de calor con un alto nivel de fiabilidad a bajo coste. El control de sonido, si bien es importante, no es la consideración principal para esta aplicación.

El otro requisito, que ha adquirido una gran importancia en nuestra populosa y acelerada sociedad, se rige por condiciones que requieren el nivel sonoro más bajo posible. Aunque el ahorro de energía, la fiabilidad, la facilidad de mantenimiento y los precios razonables son de extrema importancia, no llegan a ser las prioridades principales.

En el primer caso, el sonido es importante, mientras que en el segundo, es de extrema importancia. Para satisfacer de la mejor manera estos dos requisitos competentes del mercado, creamos una metodología de múltiples niveles, a través de selecciones del equipo mecánico clave para el control sonoro. El resultado son más opciones que cualquier otra torre de enfriamiento del mercado en la actualidad.

El resultado es una línea de torres capaces de cumplir con las limitaciones de sonido más restrictivas y que reaccionará de manera favorable ante la atenuación natural. Cuando se haya dimensionado la torre 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 unos 6 dBA cada vez que se duplica la distancia.

Todas las torres de refrigeración estándar de NC están equipadas con ventiladores con bajos niveles de sonido. 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:

- 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.
- El variador de velocidad de Marley minimiza 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 el agua fría a una temperatura constante. Ésta es una solución relativamente económica y puede amortizar sus propios gastos logrando costos de energía reducidos. 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. A su vez, elimina los ciclos del ventilador. Junto con un Paquete silencioso de Marley, el variador de velocidad de Marley es capaz de cumplir con las limitaciones de sonido más restrictivas.
- Los casos más extremos pueden requerir secciones de atenuación de sonido de 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 que consta de dos etapas de atenuadores de descarga soportados por la torre y diseñados y probados para los requisitos más estrictos. Vea la página 23.

La ventaja es suya. Ahora tiene las opciones que necesita para equilibrar el desempeño, espacio y costos de su proyecto con sus necesidades de nivel de sonido y así alcanzar una solución ventajosa en todo sentido para el diseño de su sistema de refrigeración.

CERRAMIENTOS

A veces, las torres de refrigeración se colocan en cerramientos por razones estéticas. Aunque las torres NC se adaptan bien a los cerramientos, el diseñador debe tener en cuenta el posible impacto de una estructura que no esté bien dispuesta en el desempeño y funcionamiento de la torre. El diseñador debe cuidar de proporcionar generosos pasos de entrada de aire y la altura de descarga del cilindro del ventilador de la torre no debe ser menor a la elevación de la parte superior del cerramiento. *El Informe técnico Marley n.º H-004 "Influencias externas en el desempeño de la torre de enfriamiento"* se encuentra disponible en spxcooling.com o solicítelo a su representante de ventas de Marley.

Según se sugiere en el Informe técnico mencionado anteriormente, puede ser recomendable especificar una temperatura de bombilla húmeda de diseño de 0,5 °C mayor a lo normal para compensar la posible recirculación que se produzca en el cerramiento. Usted resultará beneficiado si le plantea su proyecto a su representante de ventas de Marley.

LIMPIEZA DEL SISTEMA

Las torres de refrigeración son unos limpiadores de aire muy efectivos. El polvo de la atmósfera que pueda pasar a través de aberturas de la persiana ingresará al sistema de agua circulante. Las concentraciones aumentadas pueden intensificar el mantenimiento del sistema al obstruir las pantallas y los filtros, y las partículas más pequeñas pueden recubrir las superficies de transferencia de calor del sistema. En zonas de baja velocidad de flujo (como el depósito de agua fría), los depósitos sedimentarios pueden dar lugar a la producción de bacterias.

En las zonas propensas al polvo y la sedimentación, debe estimar la instalación de algunos medios para mantener limpio el depósito de agua fría. Los dispositivos comunes incluyen filtros de corrientes laterales y una variedad de medios de filtrado.

TRATAMIENTO DEL AGUA

Para controlar la acumulación de sólidos disueltos por la evaporación del agua, así como impurezas transportadas por el aire y contaminantes biológicos, entre ellos la legionela, es necesario un programa coherente y efectivo para el tratamiento del agua. La simple purga puede ser suficiente para controlar la corrosión y el sarro, pero la contaminación biológica sólo se puede controlar con biocidas.

Un programa de tratamiento del agua aceptable debe ser compatible con la variedad de materiales que se incorporan a una torre de enfriamiento; el pH ideal del agua circulante debe estar entre 6,5 y 8,0. La provisión de químicos en forma directa en la torre de enfriamiento no es aconsejable ya que se pueden provocar daños localizados a la torre. Las instrucciones de inicio específicas y las recomendaciones de calidad del agua adicionales se encuentran disponibles en el **Manual del usuario de NC** que viene con la torre y que también lo puede solicitar a su representante de ventas de Marley local. Para obtener todas las recomendaciones de tratamiento del agua, consulte con un proveedor de tratamiento de agua competente y calificado.

APLICACIONES TÍPICAS

El relleno por salpicadura ha sido el método de mayor éxito durante mucho tiempo en la industria de las torres de refrigeración. Su gran espacio evita las obstrucciones y su construcción resistente soporta la limpieza reiterada de los depósitos asociados con la calidad del agua circulante. **NC Alpha** es una torre de enfriamiento ideal para las siguientes aplicaciones:

- Contenido de etilenglicol
- Arrastre de partículas: generalmente se da en fábricas de acero y plantas de cemento.
- Arrastre de pulpa: característico de la industria papelera y el procesamiento de alimentos donde se utilizan bombas neumáticas y condensadores barométricos.
- Aplicaciones de agua salada, ácido fosfórico, flúor, geotérmicas y petroquímicas.

SELECCIONES ALTERNATIVAS

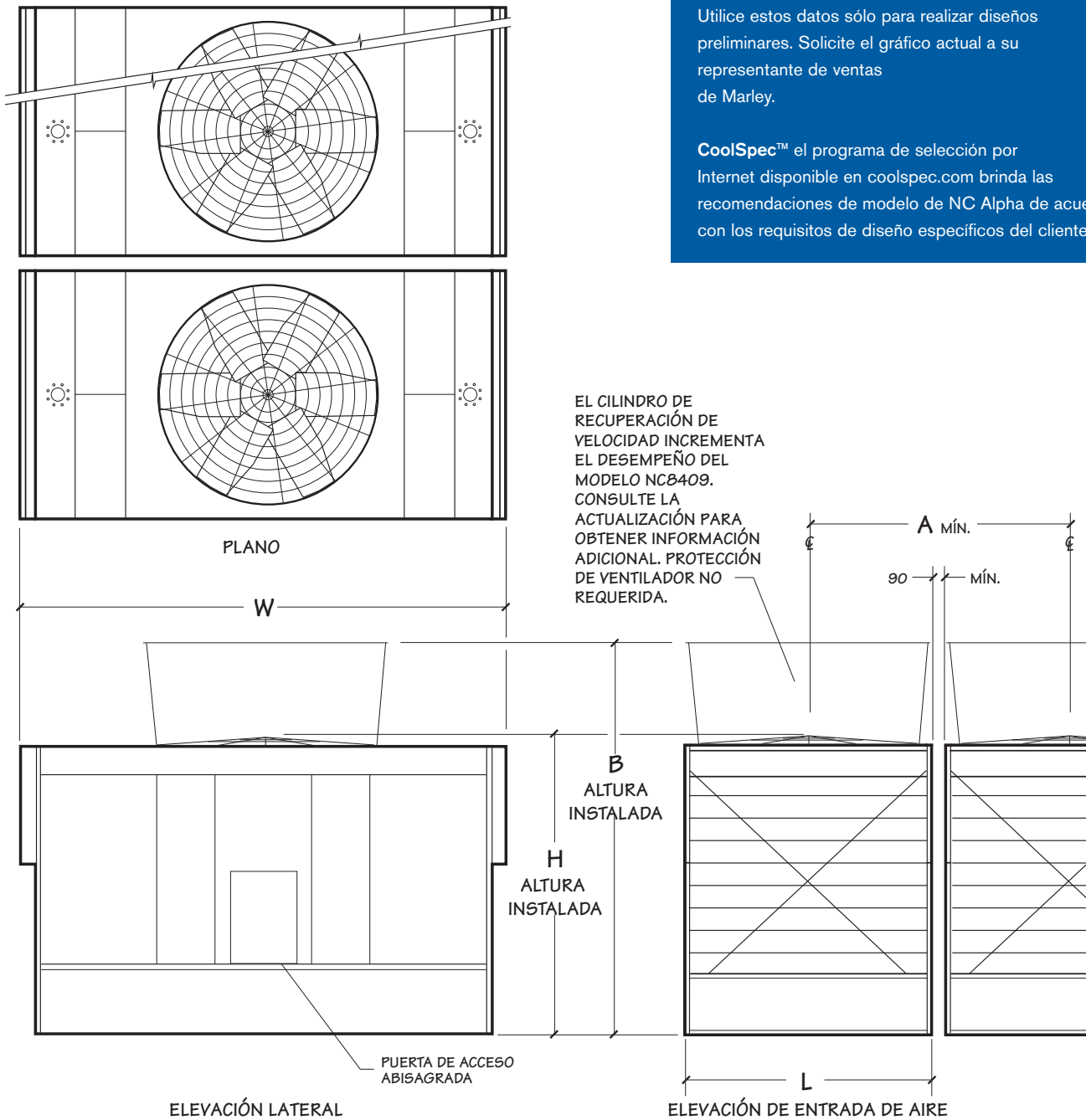
Además de NC Alpha, SPX Cooling ofrece una completa gama de productos de diversos diseños y capacidades para satisfacer las exigencias especiales de aplicaciones específicas.

spxcooling.com: visítenos en la Web para obtener un listado completo de productos, servicios y publicaciones, y para buscar su representante de ventas más cercano.

PRECAUCIÓN

La torre de enfriamiento debe colocarse a una distancia y en una orientación adecuadas para evitar la posibilidad de que el aire contaminado emitido sea atraído hacia los conductos de entrada de aire fresco de la construcción. El comprador debe obtener los servicios de un ingeniero profesional matriculado o un arquitecto registrado para garantizar que la ubicación de la torre de enfriamiento cumpla con los códigos de contaminación del aire, incendios y aire limpio vigentes.

NC8405 NC8409



NC8405 NC8409

Modelo nota 2	Motor kW	m/hr por celda	Peso operativo del diseño kg	Peso del transporte kg	Dimensiones				
					L	W	H	A	B
NC8405N-1	7.5	65-430	10008	5382	3016	6705	3651	3105	ND
NC8405P-1	11								
NC8405Q-1	15								
NC8405R-1	18.5								
NC8405S-1	22								
NC8405T-1	30								
NC8409P-1	11	95-615	15399	8185	4235	7468	3651	4324	5023
NC8409Q-1	15								
NC8409R-1	18.5								
NC8409S-1	22								
NC8409T-1	30								
NC8409U-1	37								
NC8409V-1	45								

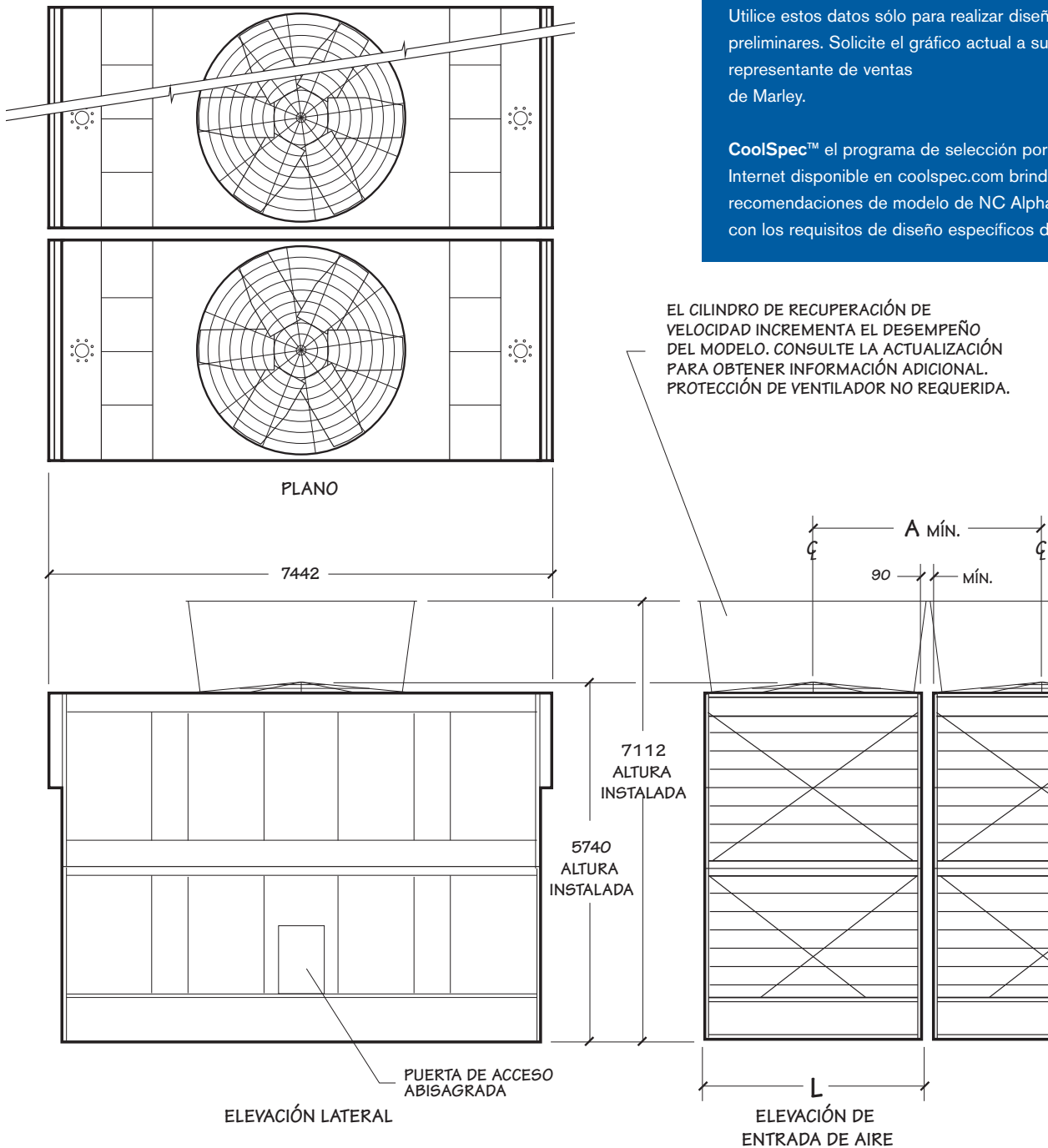
Una metodología de sonido en dBA

Existen diferentes opciones de bajo sonido de una reducción de 2 a 19 dB. Consulte el programa de selección **CoolSpec** para conocer las dimensiones, los niveles de sonido y el rendimiento.

NOTA

- 1 Utilice esta hoja informativa sólo para diseños preliminares. Solicite los gráficos actuales a su representante de ventas de Marley. Todos los datos de la tabla son por celda.
- 2 La última cifra del número de modelo indica la cantidad de celdas. Cambie como sea conveniente para su selección.
- 3 El rebosadero estándar es un tubo montante de 4" de diámetro situado en el piso del depósito de recolección. El tubo montante se extrae para lavado y drenaje. Véase la página 18 para la opción de rebosadero lateral.
- 4 El tamaño de la salida varía según los m³/hr y la disposición. Véanse las páginas 18 y 19 para conocer los detalles y los tamaños de la salida.
- 5 La conexión del agua de reposición puede tener un diámetro de 1" ó 2", según la carga de calor de la torre, la presión del agua y las conexiones deseadas. Véase página 13 para obtener información adicional.

NC8411 NC8412



Utilice estos datos sólo para realizar diseños preliminares. Solicite el gráfico actual a su representante de ventas de Marley.

CoolSpec™ el programa de selección por Internet disponible en coolspec.com brinda las recomendaciones de modelo de NC Alpha de acuerdo con los requisitos de diseño específicos del cliente.

NC8411 NC8412

Modelo nota 2	Motor kW	m/hr por celda	Peso operativo del diseño kg	Peso del transporte kg	Dimensiones	
					L	A
NC8411Q-1	15	80-522	18658	10977	3626	3715
NC8411R-1	18.5					
NC8411S-1	22					
NC8411T-1	30					
NC8411U-1	37					
NC8411V-1	45					
NC8412Q-1	15	94-613	21396	12379	4235	4324
NC8412R-1	18.5					
NC8412S-1	22					
NC8412T-1	30					
NC8412U-1	37					
NC8412V-1	45					
NC8412W-1	55					

Una metodología de sonido en dBA

Existen diferentes opciones de bajo sonido de una reducción de 2 a 19 dB. Consulte el programa de selección **CoolSpec** para conocer las dimensiones, los niveles de sonido y el rendimiento.

NOTA

- 1 Utilice esta hoja informativa sólo para diseños preliminares. Solicite los gráficos actuales a su representante de ventas de Marley. Todos los datos de la tabla son por celda.
- 2 La última cifra del número de modelo indica la cantidad de celdas. Cambie como sea conveniente para su selección.
- 3 El rebosadero estándar es un tubo montante de 4" de diámetro situado en el piso del depósito de recolección. El tubo montante se extrae para lavado y drenaje. Véase la página 18 para la opción de rebosadero lateral.
- 4 El tamaño de la salida varía según los m³/hr y la disposición. Véanse las páginas 18 y 19 para conocer los detalles y los tamaños de la salida.
- 5 La conexión del agua de reposición puede tener un diámetro de 1" ó 2", según la carga de calor de la torre, la presión del agua y las conexiones deseadas. Véase página 13 para obtener información adicional.

¿Está cansado de tener que diseñar su sistema de tuberías y la composición de la torre para adaptarse a los estándares de los fabricantes de torres de refrigeración? Una múltiple variedad de sistemas de tuberías de Marley se adapta a sus intenciones de diseño para hacer la composición de su NC Alpha conveniente y económica.

- Conexiones de entrada de agua caliente simples o duales.
- Conexiones de entrada lateral o de entrada superior.
- Conexiones de salida de agua fría laterales o inferiores.
- Una variedad de opciones de reposición, rebosamiento y drenaje.

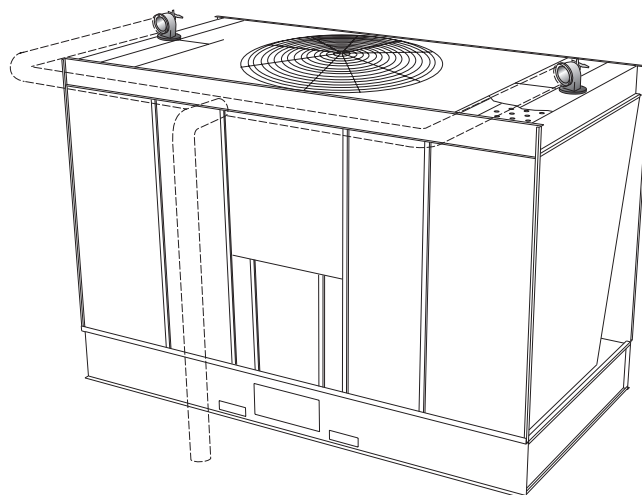
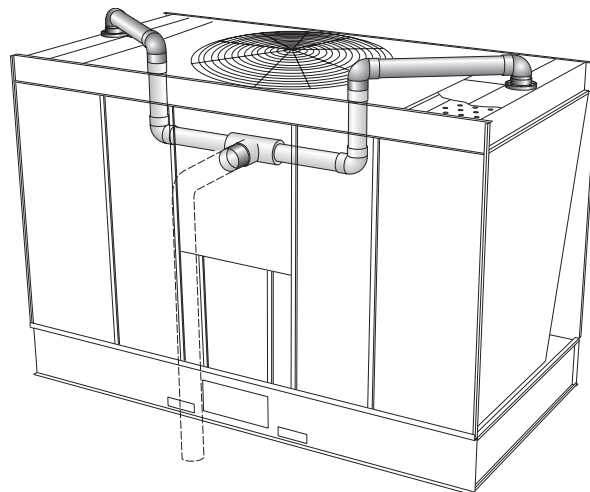
Para la conexión de entrada simple, todas las tuberías a los depósitos de distribución son parte del paquete de la torre. La instalación y los costos de diseño son reducidos y la necesidad de tuberías y soportes extra se ha eliminado.

A menos que se especifique lo contrario, las torres de celda única generalmente tienen una salida en la cara con alojamiento apropiada para la tasa de flujo de agua del diseño. Véanse páginas 18 y 19. Esto normalmente asegura la menor elevación posible de la torre instalada. Las tuberías de conexión de salida de la cara con alojamiento se extienden aproximadamente 75 mm fuera del depósito y están biseladas para una conexión soldada además de tener ranuras para el acoplamiento mecánico.

Las tuberías de salida pueden mantenerse por debajo del nivel del depósito de agua fría, mediante un sumidero con depresión, o bien una conexión de salida inferior en lugar de salidas en la cara con alojamiento. Ambos diseños de salida están disponibles para adaptarse a las especificaciones de brida de los clientes. Los filtros de desecho fácilmente extraíbles son opcionales en las salidas inferiores y son de serie en el resto de disposiciones de salida.

Los sumideros con depresión están hechos de plástico reforzado con fibra de vidrio resistente al fuego e inerte o de acero inoxidable soldado de gran espesor o galvanizado por inmersión en caliente. A menos que se especifique lo contrario, las torres con depósitos de acero inoxidable están dotadas de sumideros de acero inoxidable y las torres con depósitos de recolección de acero galvanizado están dotadas de sumideros con plástico reforzado con fibra de vidrio. Los depósitos de recolección de acero galvanizado también pueden estar dotados con sumideros de acero galvanizado por inmersión en caliente.

Las torres multicelda, previstas para funcionar como una unidad común, están unidas por canales de acero entre los depósitos de recolección. Estos canales igualan el nivel de agua operativo entre los depósitos y también permiten un paso de flujo de las celdas no dotadas de salidas o válvulas de reposición, a menudo eliminando la necesidad de especificar una salida y una válvula de reposición para cada celda de una instalación multicelda. Seleccione el número de salidas requeridas para mantener un flujo máximo de 310 m³/hr a través de cada canal para el modelo NC8405 y de 500 m³/hr para los modelos NC8409 hasta NC8412. Las válvulas de flujo son para salida en la cara con alojamiento o salidas inferiores sin filtro de impurezas. Consulte los gráficos de ventas de NC para obtener valores de flujo para sumideros y salidas inferiores con filtros de impurezas.



Si cada celda está dotada de una salida, las salidas en la cara con alojamiento pueden ser utilizadas en celdas finales de torres multicelda, pero una salida en la cara con alojamiento no puede utilizarse en celdas interiores. Para una salida directa de cada celda en instalaciones de tres o más celdas, utilice el sumidero con depresión o la salida inferior de celdas interiores.

La mejor elección para una torre utilizada con un tanque de almacenamiento interior o remoto (véase página 22) o en un depósito de agua fría de hormigón es generalmente una salida inferior.

Una torre dotada de salida en la cara con alojamiento puede instalarse en un bloque de hormigón plano si se especifica también un drenaje lateral y un rebosadero (véase página 18). Consulte a su representante de ventas de Marley para obtener la información completa.

REPOSICIÓN

La cantidad de agua constantemente evaporada de una torre de enfriamiento varía directamente con la carga de calor aplicada. Además de la evaporación, se pierde agua normalmente para la purga (reducción) necesaria para mantener la concentración de sólidos disueltos a un nivel aceptable en el sistema de agua circulante.

La NC Alpha está equipada con una o más válvulas de reposición mecánicas a flotante para rellenar el agua pérdida. Las tablas de esta página, calculadas para una concentración 3 veces superior a la normal, indican la tasa de pérdida de agua y el tamaño de la(s) válvula(s) requerida(s). Si el depósito de agua fría de su instalación drena por gravedad a un tanque de almacenamiento remoto o si usted tiene previsto un medio de controlar el agua de reposición separado, hay una reducción del precio por suprimir la(s) válvula(s) de Marley. También ofrecemos un control del nivel del líquido electrónico opcional.

Casi siempre las torres de refrigeración alcanzarán el mayor uso de agua con la carga térmica de diseño. Fuera de las condiciones de diseño (el 99% de las veces), el uso de agua será menor. Para poder saber qué cantidad de agua la aplicación utilizará durante el año, consulte nuestro calculador de uso de agua en:

spxcooling.com/water-calculator

Si se está consumiendo demasiada agua, consulte su representante de ventas de Marley para conocer las alternativas de ahorro de agua.

Flujo de agua de reposición requerido (m/hr para mantener tres (3) concentraciones)						
Torre m/hr	"Rango" de refrigeración (agua caliente menos agua fría)					
	3°C	6°C	8°C	12°C	17°C	24°C
45	.5	.7	.9	1	2	2
91	.7	1	2	2	3	5
136	.9	2	3	3	5	7
182	1	2	3	5	7	9
227	2	3	4	6	9	11
341	2	4	7	9	13	17
454	3	6	9	11	17	23
681	4	9	13	17	26	34
908	6	11	17	23	34	45
1135	7	14	21	28	43	57
1362	9	17	26	34	51	68
1816	11	23	34	45	68	91

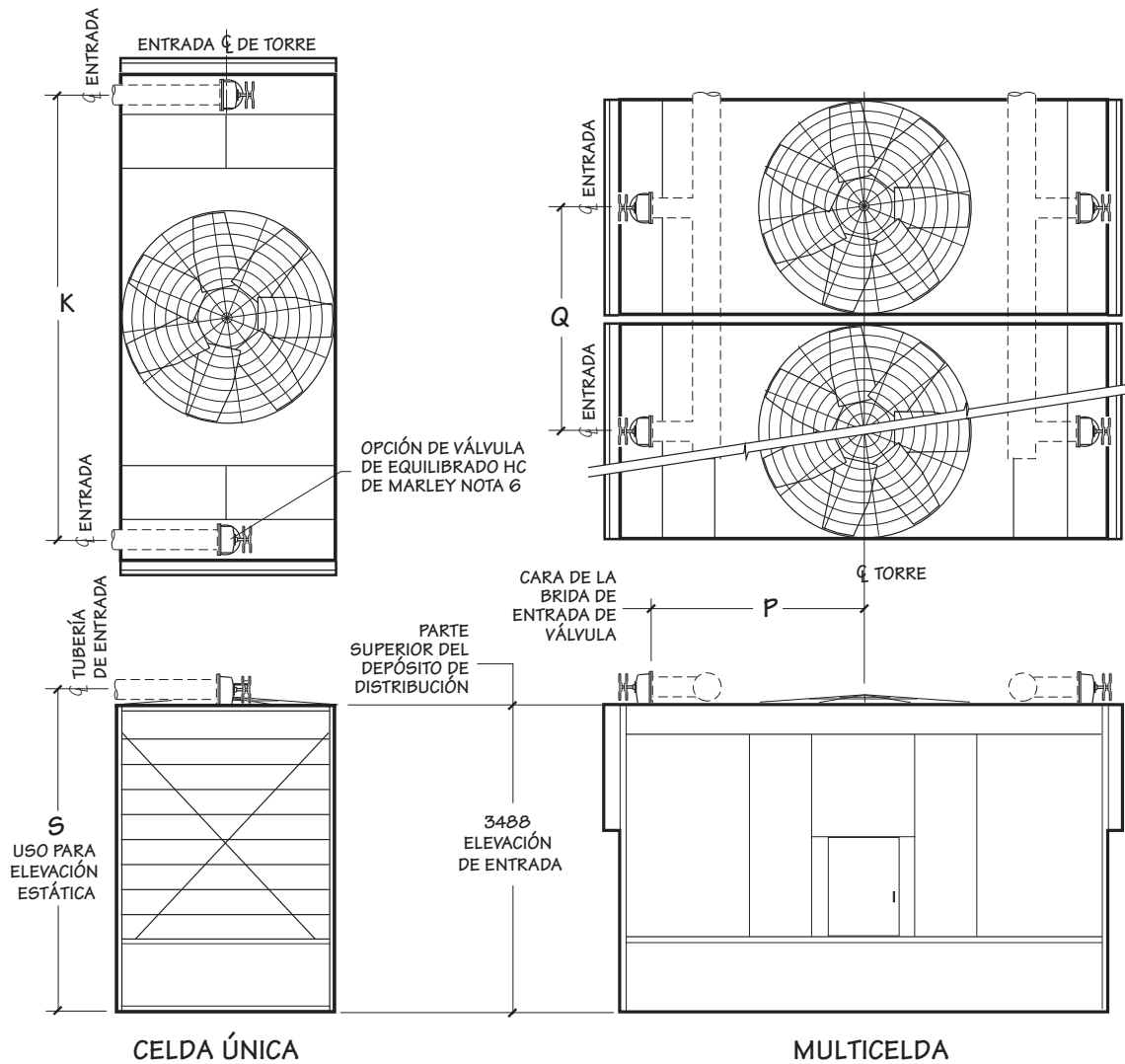
NOTA

- Si se mantiene agua circulante en 2 concentraciones en lugar de 3, multiplique los valores en m/hr de la tabla por 1,36 antes de clasificar por tamaño la válvula de reposición.

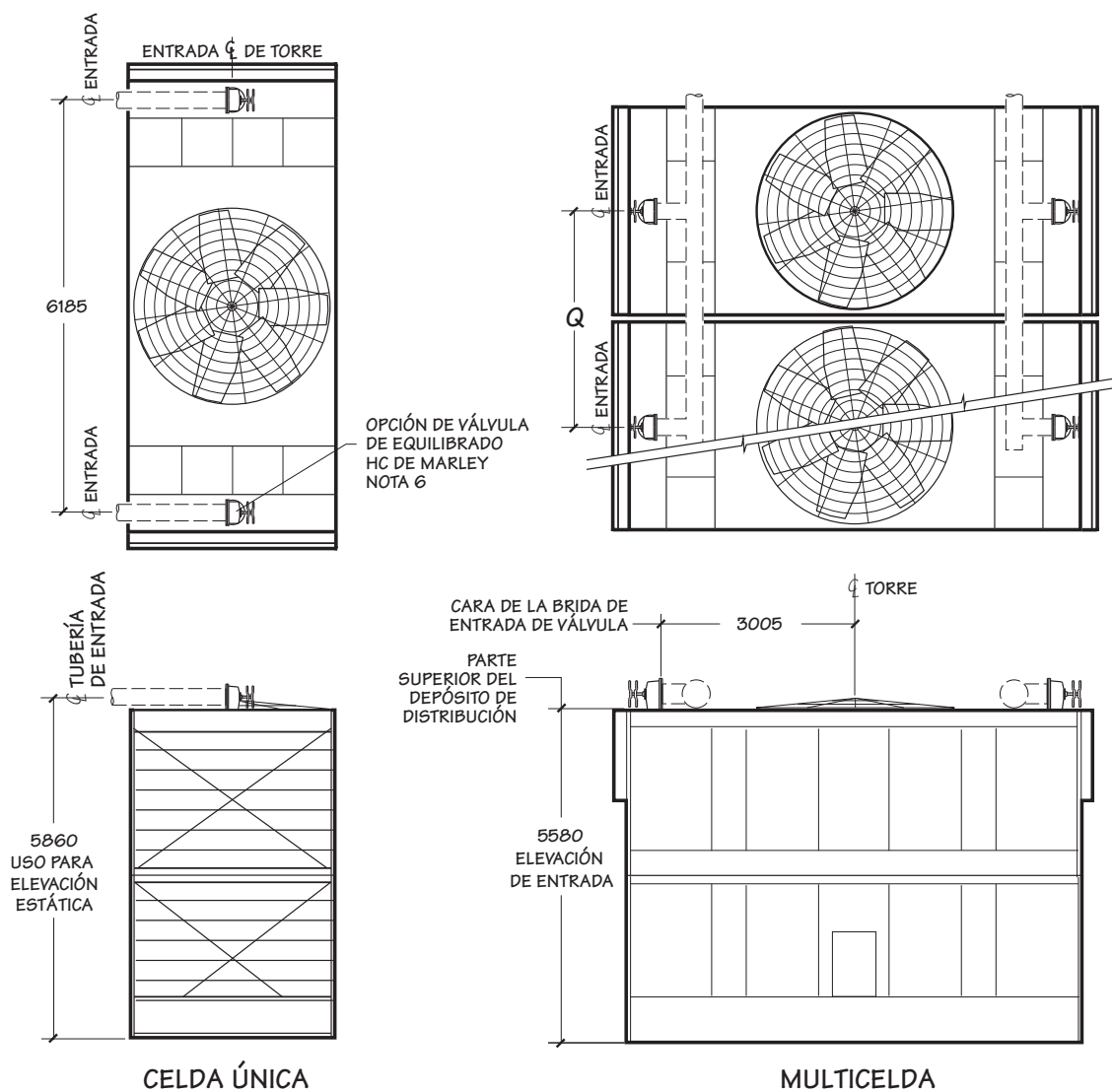
Capacidades de flujo de la válvula de reposición – m/hr		
Presión en la entrada de válvula durante la circulación-kPa	Válvula de diámetro de 1"	Válvula de diámetro de 2"
69	13	20
138	18	27
207	21	33
276	24	36
345	27	38

NOTA

- Si la presión del agua de reposición excede de 345 kPa, utilice reductor de presión delante de la válvula.
- Para requisitos de flujo que excedan de las limitaciones mencionadas arriba, utilice múltiples de la válvula del mismo tamaño.



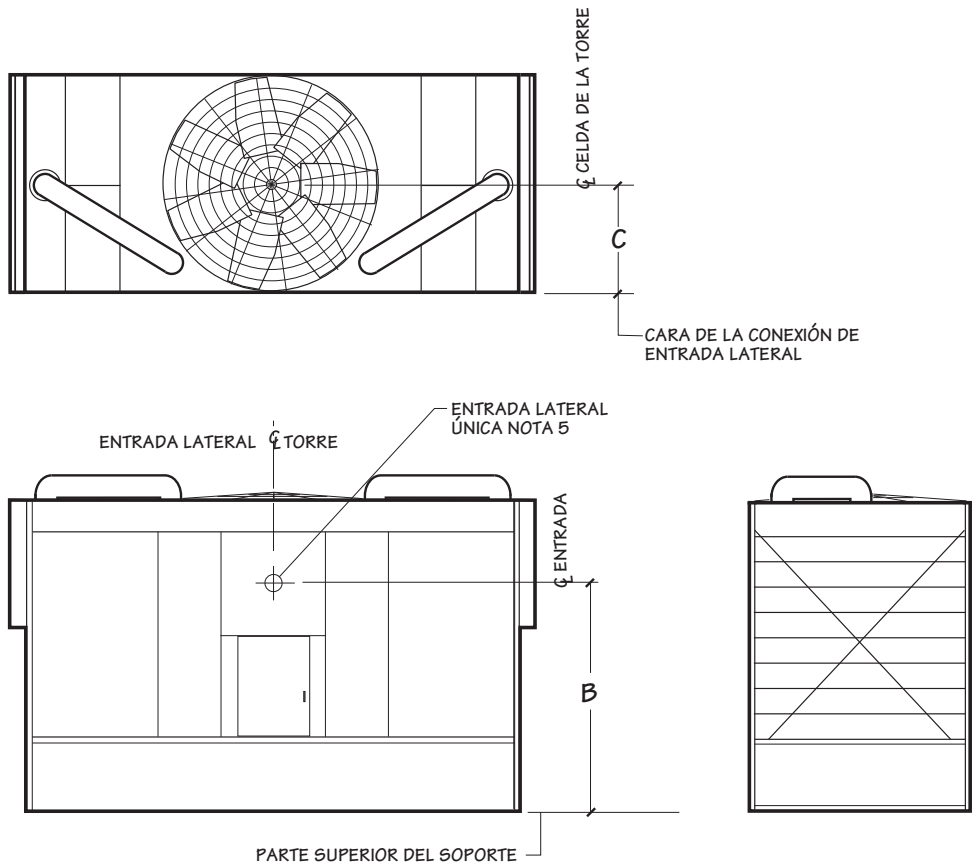
Modelo	Dimensiones					Diámetro del ventilador	Diámetro de entrada
	J	K	S	P	Q		
NC8405	3488	5423	3720	2623	3112	108"	2 a 8"
NC8409	3488	6185	3770	2985	4324	144"	2 a 10"



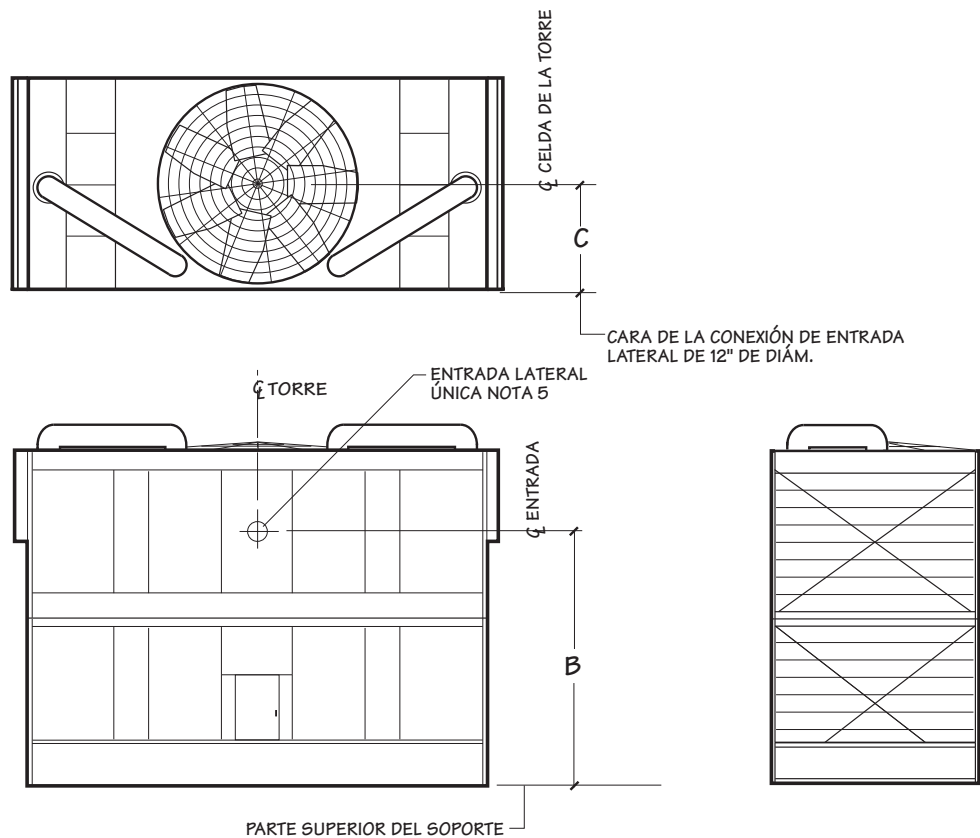
Modelo	Dimensiones	Diámetro del ventilador	Diámetro de entrada
	Q		
NC8411	3715	132"	2 a 10"
NC8412	4324	144"	2 a 10"

NOTA

- 1 Utilice esta hoja informativa sólo para diseños preliminares. Solicite los gráficos actuales a su representante de ventas de Marley.
- 2 El cabezal de bombeado de la torre es de "S" de elevación estática. Sume las pérdidas de tuberías dinámicas de su sistema para obtener el total.
- 3 La torre soportará el peso vertical de las tuberías mostradas en el área de plan de la torre solamente. Todas las cargas de las tuberías, incluidas las cargas de empuje y las laterales de las tuberías verticales y horizontales deben estar soportadas de manera independiente de la torre. Véanse los gráficos de tuberías de entrada para más detalles.
- 4 Todas las tuberías y soportes —y su diseño— están fabricados por otras personas.
- 5 Mantenga despejada adecuadamente la entrada a las puertas de acceso de la torre y habilite el uso seguro de una escalera opcional. Consulte los gráficos adecuados de Marley.
- 6 Usted puede optar por utilizar recodos con brida de radio corto de 90° en lugar de válvulas de equilibrado en torres de celda única en que las tuberías de entrada se equilibran para un flujo igual. La elevación de las tuberías permanece como se muestra.



Modelo	Dimensiones		Diámetro de entrada
	B	C	
NC8405	2808	1826	10"
NC8409	2797	2438	10"



Modelo	Dimensiones	
	B	C
NC8411	4915	2221
NC8412	4915	2502

NOTA

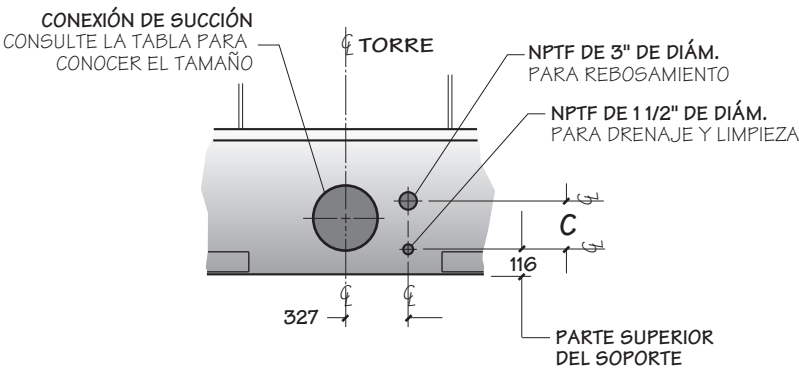
- 1 Utilice esta hoja informativa sólo para diseños preliminares. Solicite los gráficos actuales a su representante de ventas de Marley.

2 Todas las cargas de tuberías externas, incluidas las cargas de peso, empuje y laterales de tuberías verticales y horizontales más el peso del agua en la tubería vertical deben estar sostenidas de manera independiente de la torre. La tubería vertical interna añade cargas operativas verticales adicionales a las tuberías externas de brida de entrada inferior.

3 Todas las tuberías y soportes más allá de la conexión de entrada – y su diseño– están fabricados por otras personas.
- 4 Mantenga despejada adecuadamente la entrada a las puertas de acceso de la torre y habilite el uso seguro de una escalera opcional. Consulte los gráficos adecuados de Marley.

5 Póngase en contacto con su representante de ventas de Marley para el cabezal de bombeado requerido para aplicaciones de entrada única.

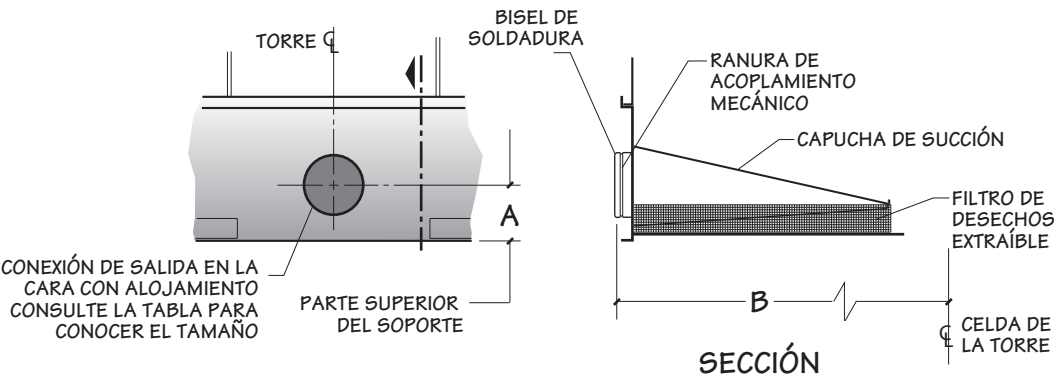
6. El peso de tuberías internas debe añadirse a los pesos de la torre. Póngase en contacto con su representante de ventas de Marley para obtener información sobre el peso combinado de la torre.



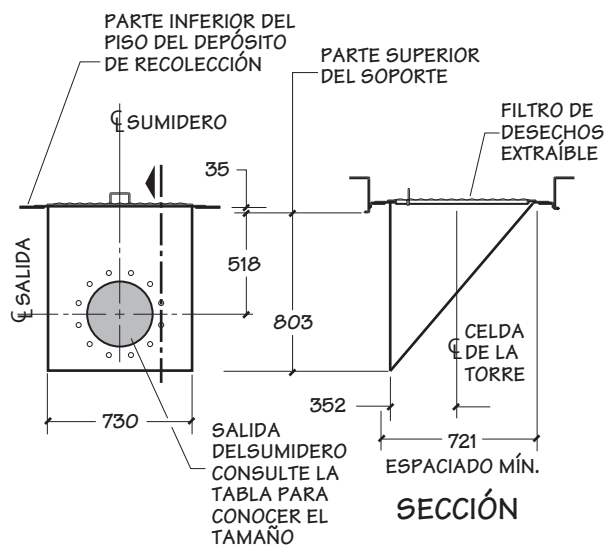
Modelo	Dimensiones		
	A	B	C
NC8405	286	1534	259
NC8409	286	2143	259
NC8411	286	1838	303
NC8412	286	2143	303

CONEXIÓN DE DRENAJE Y REBOSAMIENTO
OPCIÓN

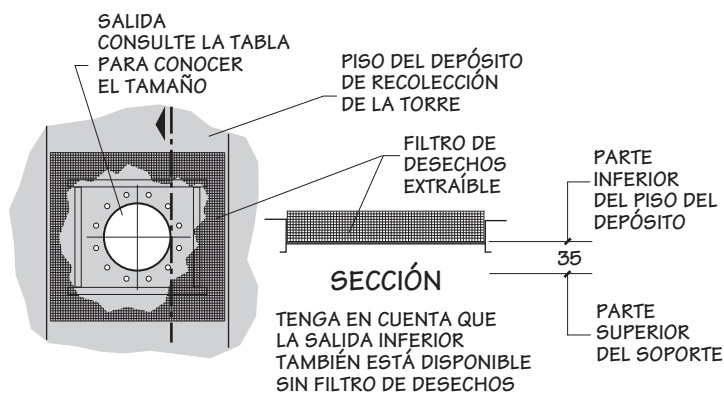
NOTA
El rebosadero estándar es un tubo montante de 4" de diámetro situado en el piso del depósito de recolección. El tubo montante se extrae para lavado y drenaje.



CONEXIÓN DE SALIDA EN LA CARA CON ALOJAMIENTO



CONEXIÓN DEL SUMIDERO DE SALIDA LATERAL CON DEPRESIÓN
ACERO INOXIDABLE O PLÁSTICO
REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO

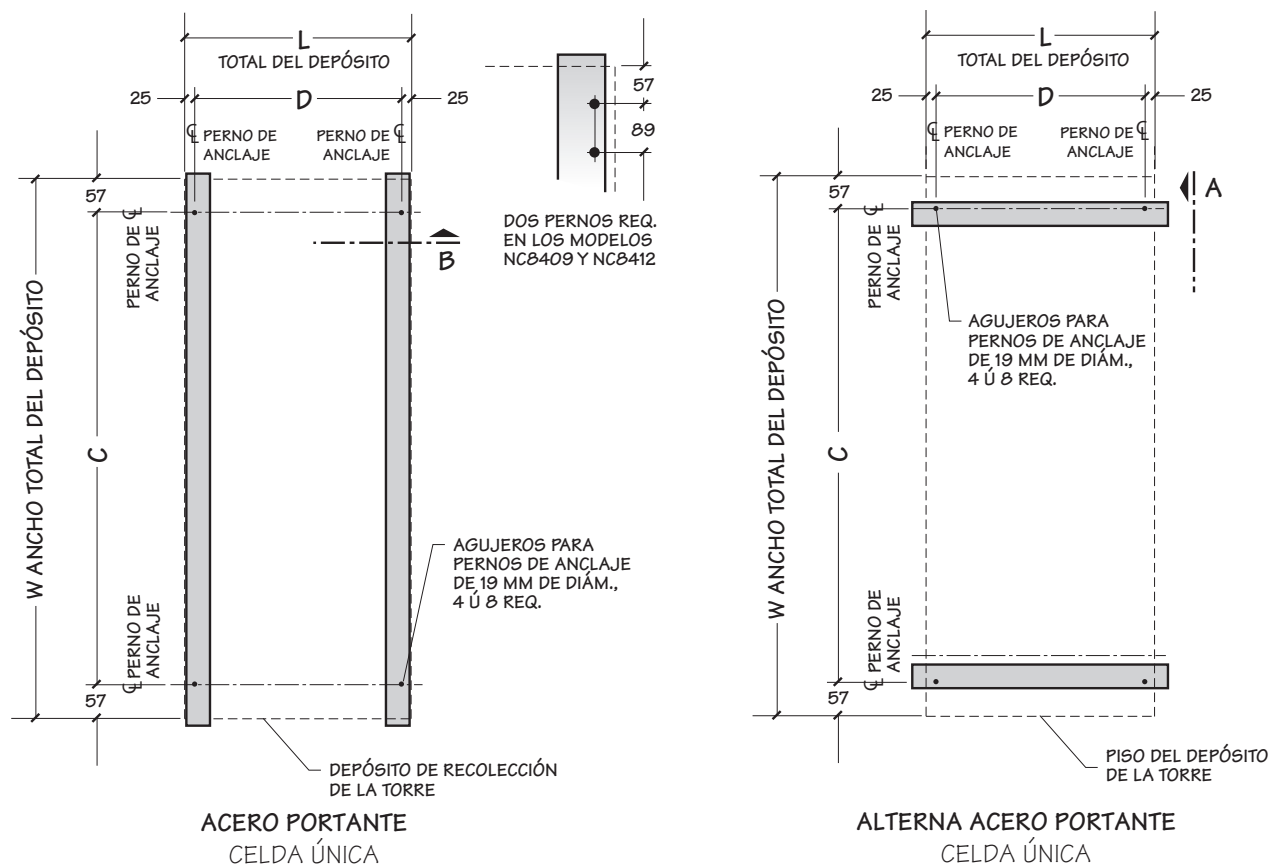


CONEXIÓN DE SALIDA INFERIOR

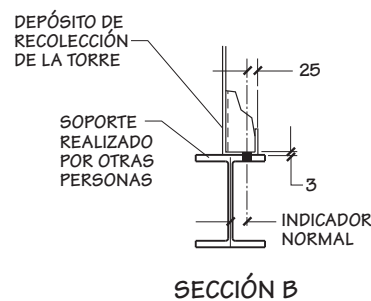
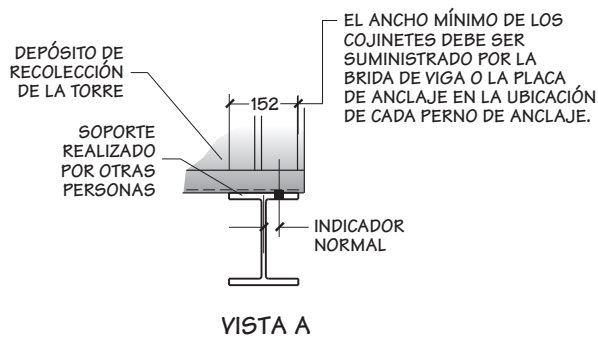
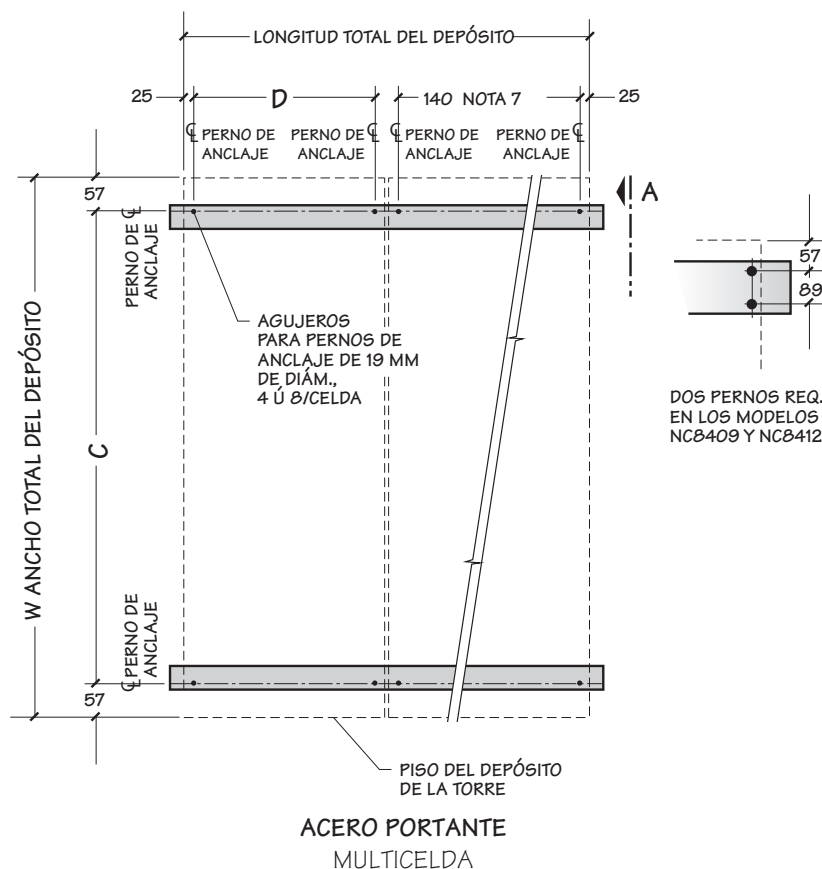
Flujo máximo por diámetro de salida m/hr												
Tipo de salida	Tipo de flujo	Modelo	Diámetro de salida									
			4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	24"
Inferior	Flujo de bomba con placa antivórtice o flujo de gravedad con placa antivórtice o sin ella.	NC8405	36	81	143	226	321	393	519	570	755	913
		NC8409 a NC8412	38	86	153	241	343	420	555	719	870	1112
	Flujo de bomba sin placa antivórtice	NC8405 a NC8412	16	37	65	103	146	179	237	306	381	553
Sumidero	Flujo de bomba con placa antivórtice o flujo de gravedad con placa antivórtice o sin ella.	NC8405		204	362	571	813	973				
		NC8409 a NC8412		204	362	571	813	995				
	Flujo de bomba sin placa antivórtice	NC8405 a NC8412		143	254	400	569	696				
Salida en la cara con alojamiento	Sólo flujo de bomba	NC8405		204	362	571	813					
		NC8409 a NC8412		204	362	571	813	995				

NOTA

- Es posible que la velocidad de flujo se vea limitada por los m³/hr máximos para el tamaño de la unidad.
- Para situaciones de flujo de gravedad (como para un tanque interior), utilice la salida inferior o el sumidero de salida lateral con depresión. La salida en la cara con alojamiento no es recomendable para flujo de gravedad.
- Los límites de m³/hr son las capacidades de salida por salida en función del nivel de agua operativo del diseño (216 mm por encima de la parte superior del soporte en los modelos NC8405) 241 mm en NC8409 a NC8412.



Modelo	Dimensiones				Peso máximo de apagado/ celda kg	Carga operativa del diseño en anclaje kg	Cargas eólicas p y sísmicas g kgf nota 4			
	W	L	C	D			Reacción vertical máx. en anclaje		Reacción horizontal máx. en anclaje	
NC8405	6071	3016	5956	2965	10708	2677	6,92 x P	2878 x G	5,87 x P	2676 x G
NC8409	6833	4235	6718	4185	16466	4116	5,46 x P	2722 x G	6,54 x P	4115 x G
NC8411	6833	3626	6718	3575	20660	5165	16,33 x P	7329 x G	10,44 x P	5164 x G
NC8412	6833	4235	6718	4185	23641	5910	13,95 x P	7151 x G	10,44 x P	5909 x G
Modelos de NC con cilindros de recuperación de velocidad										
NC8409	6833	4235	6718	4185	16600	4150	6,88 x P	2821 x G	7,23 x P	4149 x G
NC8411	6833	3626	6718	3575	20677	5169	18,60 x P	7398 x G	11,08 x P	5168 x G
NC8412	6833	4235	6718	4185	23775	5944	16,06 x P	7235 x G	11,14 x P	5942 x G



NOTA

- 1 Utilice esta hoja informativa sólo para diseños preliminares. Solicite los gráficos actuales a su representante de ventas de Marley para realizar un diseño final.
- 2 El comprador debe facilitar el soporte de la torre completo con agujeros y pernos de anclaje. No utilice clavos. Los puntos de anclaje deben estar en estructura llana y nivelada en la parte posterior.
- 3 El peso operativo del diseño tiene lugar con el depósito de recolección lleno al nivel de rebosamiento. El peso operativo real varía según los m³/hr y el diagrama de la tubería.
- 4 Las reacciones ante el viento se pueden calcular multiplicando por p, que es la presión del viento medida en psf. Las reacciones sísmicas se pueden calcular ore el diseño g. Las cargas eólicas se suman a las cargas operativas.
- 5 La torre puede ubicarse en un bloque de hormigón llano. La salida lateral, y el drenaje y rebosadero laterales opcionales deben especificarse. Vea las páginas 13 y 18, y consulte a su representante de ventas de Marley.
- 6 La torre puede estar sostenida por pilares en cada ubicación de los pernos de anclaje como un soporte alternativo.
- 7 Las dimensiones entre los pernos de anclaje pueden variar según el número de celdas y opciones. Las dimensiones mostradas son para una disposición estándar de dos celdas. Solicite los gráficos actuales a su representante de ventas de Marley para una dimensión final.

Cuando la temperatura del aire ambiente descienda por debajo de 0 °C, el agua de la torre de enfriamiento puede congelarse. El Informe técnico N.º H-003 de Marley "Funcionamiento de torres de refrigeración en climas bajo cero" describe el modo de evitar el congelamiento durante el funcionamiento. Este manual se encuentra disponible en spxcooling.com o bien solicite una copia a su representante de ventas de Marley.

Cuando el equipo esté apagado, el agua se junta en el depósito de agua fría y se puede congelar. Usted puede evitar el congelamiento al agregar calor al agua que quedó en la torre, o bien puede drenar la torre y toda la cañería expuesta al apagar el equipo.

CALENTADORES DE DEPÓSITO ELÉCTRICOS

Se encuentra disponible un sistema calentador de agua de cuenca automático que consiste en los siguientes componentes:

- Calentador(es) de inmersión eléctrico(s) de acero inoxidable.
- El lateral del depósito de recolección está dotado de acoplamientos ensartados.
- Cerramiento IP56 que contiene:
 - Contactor magnético para activar el calentador.
 - Transformador para convertir el suministro eléctrico a 24 voltios para el circuito de control.
 - Placa de circuito de estado sólido para corte de nivel de agua bajo y temperatura.
- El cerramiento puede instalarse en el lateral de la torre.

Sonda de control en el depósito de recolección para controlar la temperatura y el nivel del agua.

Los componentes del calentador se envían normalmente por separado para su instalación por parte de otras personas.

Nota: cualquier tubería descubierta que esté llena de agua después del apagado —incluyendo la línea de agua de reposición— debería localizarse y aislarse eléctricamente

(por parte de otras personas).

CALENTADORES DE DEPÓSITO CON CHORRO DE VAPOR

Los calentadores de depósito con chorro de vapor de bronce de Penberthy Houdaille (6 mm a 19 mm) están disponibles para la protección contra el congelamiento (instalación realizada por otras personas). Los inyectores se instalan en un acoplamiento dispuesto en el lateral del depósito de recolección. El vapor vivo, tal y como se requiere, se inyecta directamente en el agua. El vapor condensado añade agua al depósito y el exceso sale del rebosadero de la torre.

TANQUE DE ALMACENAMIENTO INTERIOR

Con este tipo de sistema, el agua fluye desde un tanque interno, a través del sistema de carga y vuelve a la torre, donde se enfría. El agua enfriada fluye por acción de la gravedad desde la torre al tanque ubicado en un lugar caliente. Al momento de apagar el equipo, toda el agua expuesta se drena hacia el tanque, donde no se congelará.

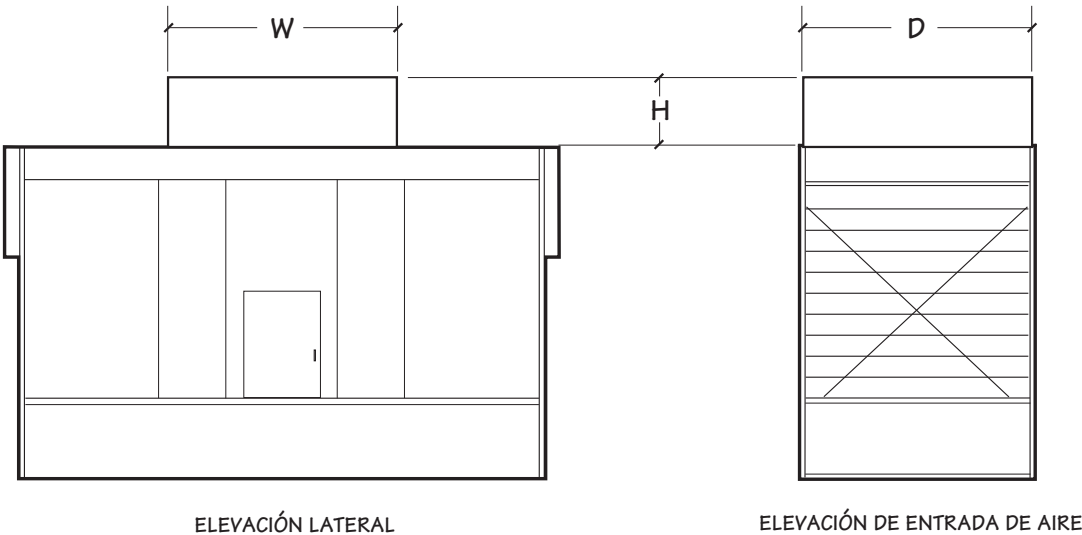
La tabla de la página 22 enumera las capacidades de drenaje comunes para todos los modelos de la torre NC. Aunque no fabricamos tanques, muchos de nuestros representantes ofrecen tanques suministrados por fabricantes reputados.

La cantidad de agua necesaria para operar el sistema correctamente depende de los m³/hr y del tamaño de la torre, y del volumen de agua en el sistema de tuberías que va hacia la torre y que vuelve desde ella. Debe seleccionar un tanque que sea lo suficientemente grande para contener los volúmenes combinados, más un nivel suficiente para mantener una succión anegada en su bomba. Controle el agua de reposición según el nivel donde el tanque se estabiliza durante el funcionamiento.

Capacidad de drenaje de NC					
Modelo	Rango del diseño de la torre m ³ /hr	Litros máximos de drenaje	Modelo	Rango del diseño de la torre m ³ /hr	Litros máximos de drenaje
NC8405	66-139	2941	NC8411	80-168	5152
	141-213	3407		170-259	5954
	216-288	4005		261-350	6189
	291-363	4221		352-441	6609
	366-432	4315		443-522	7696
NC8409	94-195	5243	NC8412	94-195	6007
	198-300	5890		198-300	6931
	302-404	5966		302-404	7200
	407-509	6197		407-509	7650
	511-613	7226		511-613	9036

NOTA

Los volúmenes mostrados son máximos para los rangos de m³ indicados. Los volúmenes reales serán normalmente inferiores. Póngase en contacto con su representante de ventas de Marley para obtener más información específica.



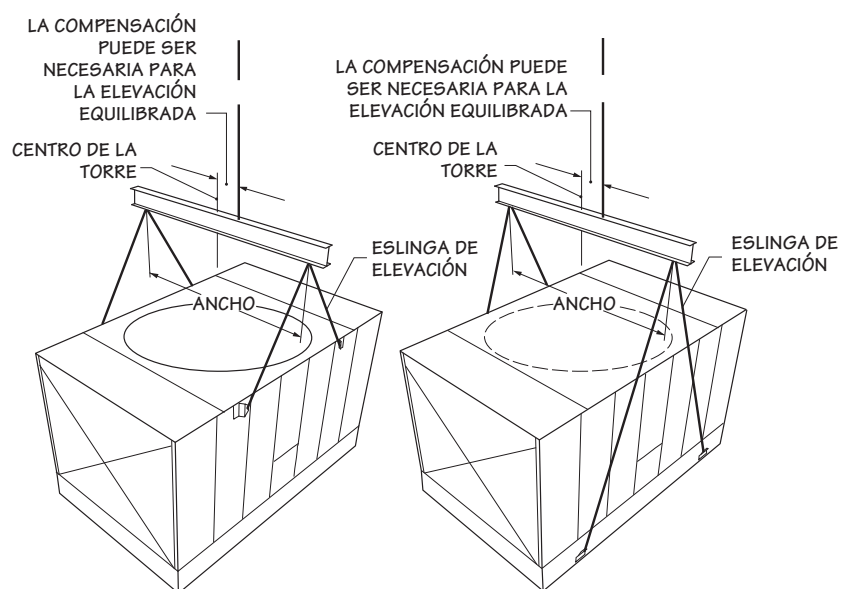
Modelo	Dimensiones			Adición al peso operativo del diseño kg
	W	D	H	
NC8405	2972	2896	686	477
	2972	2896	1372	953
NC8409	3896	4115	686	733
	3896	4115	1372	1466
NC8411	3578	3505	686	709
	3578	3505	1372	1419
NC8412	3896	4115	686	733
	3896	4115	1372	1466

NOTA

- 1 Utilice esta hoja informativa sólo para diseños preliminares. Solicite los gráficos actuales a su representante de ventas de Marley. Todos los datos de la tabla son por celda.

2 Los atenuadores los deben instalar otras personas y los accesorios los suministra Marley.
- 3 Los atenuadores están soportados por la torre. No se requiere soporte adicional.

4 Los atenuadores de descarga no están disponibles para los modelos de NC con cilindros de recuperación de velocidad.



Modelo	Anchura	Longitud mínima de eslinga
NC8405	3048	2438
NC8409	4267	5486
NC8411 Parte superior	3658	2743
NC8411 Parte inferior	3658	5486
NC8412 Parte superior	4267	2743
NC8412 Parte inferior	4267	5486

NOTA

- Todos los agujeros de las horquillas de elevación son de 32 mm.
- En las instalaciones de torres multicelda, la longitud total de los pasadores de grillete no debe exceder los 133 mm.
- Para elevaciones por encima de la cabeza o donde sea necesaria una medida de seguridad adicional, añada eslingas por debajo de la unidad de la torre.

Especificaciones	Valor de Especificación
1.0 Base:	
1.1 Proporcione una torre de enfriamiento de acero galvanizado para tareas industriales, con relleno por salpicadura, 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 caballos de fuerza 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.	■ 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 caballos de fuerza 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. Las torres de flujo cruzado se destacan por la capacidad de acceso y mantenimiento de todos los componentes operativos. El interior espacioso proporciona un acceso fácil al relleno, a los eliminadores de desplazamiento, a todos los accesorios del depósito, y es una de las dos vías de acceso principales al ventilador, al Geareducer y a otros componentes mecánicos. Si lo desea, se pueden limpiar e inspeccionar fácilmente los depósitos de distribución de agua caliente en el nivel de la plataforma del ventilador mientras la torre está en funcionamiento. Excepto por el depósito de agua fría, no existe ningún componente de torre de contraflujo que requiera de mantenimiento de rutina al que se pueda acceder con tanta facilidad. Las áreas confinadas características de los diseños de contraflujo pueden dificultarle el trabajo al personal de mantenimiento. El modelo NC Alpha también está disponible desarmado para armarlo en el sitio.



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 fabricante de la torre de enfriamiento debe garantizar que la torre suministrada cumplirá con las condiciones de desempeño especificadas al instalar la misma según los planes. 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 en presencia del fabricante y bajo la supervisión de una tercera parte calificada y desinteresada, de acuerdo con las normas ATC-105 del código de pruebas del CTI (Instituto de torres de refrigeración), durante el primer año de operación y la torre no funciona correctamente dentro de los límites de tolerancia de la prueba, el fabricante de la torre de enfriamiento deberá realizar las modificaciones que considere necesarias para superar la deficiencia indicada. Si se evidencia que las modificaciones no resultan adecuadas, el propietario, a elección del fabricante de la torre de enfriamiento, será compensado por alguna de las siguientes soluciones (o por una combinación de ellas): (a) instalación de una capacidad adicional a la torre de congelamiento; (b) un reembolso de un porcentaje del precio del contrato proporcional a la deficiencia según se establezca.	■ Algunos fabricantes se oponen a la necesidad de garantizar la capacidad de su oferta debido a la certificación general de su línea de productos por parte del Instituto de torres de refrigeración. Sin embargo, la certificación del CTI del desempeño térmico de una torre no alcanza 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.
4.0 Hipótesis de carga:	
4.1 La estructura de la torre, el anclaje y todos sus componentes deben ser diseñados, según el Código de Construcción Internacional ASCE7-10 para soportar una carga eólica de 244 kg/m² psf y una carga sísmica de 0,3 g. 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 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.	■ 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 refrigeración. La mayoría de los modelos NC Alpha 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 244 kg/m² y la carga sísmica de 0,3 g son aplicables a la mayoría de las aplicaciones pero consulte el código local para conocer los requisitos reales. Una carga variable de 2,4 kPa y una carga concentrada de 890 N garantizan que se puede acceder a la torre en 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.

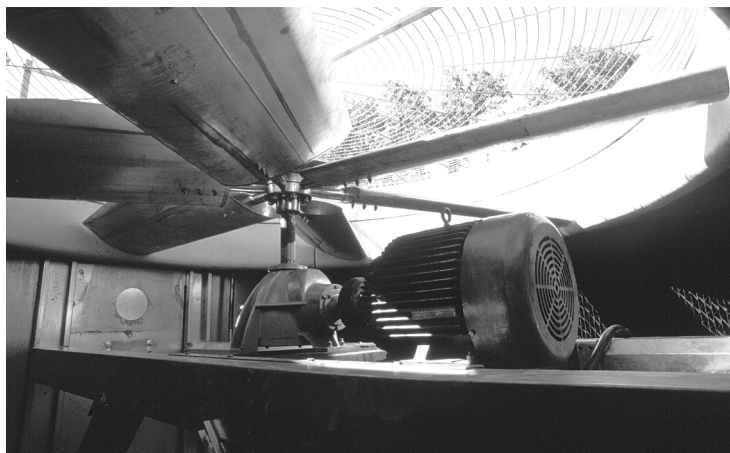
Especificaciones	Valor de Especificación
5.0 Construcción:	
5.1 Salvo especificación en contrario, todos los componentes de la torre de enfriamiento deben estar fabricados de acero de gran espesor, protegidos contra la corrosión a través de un galvanizado G-235. La torre deberá poder soportar agua con un pH de 6,5 a 8,0; 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) hasta 150 mg/L; y temperaturas de agua caliente de diseño de hasta 52 °C.	■ En la historia de las torres de refrigeración, 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. 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.
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.	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 31.
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 66 m/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 operación. Los cojinetes de la caja de engranajes deben recibir una clasificación de vida útil L10A de 100.0000 horas o más.	■ 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.
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 Alpha de hasta 45 kW.	Con NC Alpha, la elección es suya. El exclusivo Marley System5 Geareducer* no necesita cambios de aceite durante cinco años, lo que le ofrece una confiabilidad excepcional y un bajo mantenimiento. Es ideal para propietarios preocupados por los costos de mantenimiento o inactividad. Actualmente se encuentra disponible en los modelos NC Alpha 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 refrigeración 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. A menos que se especifique lo contrario, la velocidad del motor será de 1800 RPM en áreas de 60 Hertz y de 1500 RPM en áreas de 50 Hertz en modelos estándar. 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.

Especificaciones

- 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 refrigeración. 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 caballos de fuerza 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. Los sellos de aceite estarán garantizados por dieciocho (18) meses con sellos de aceite de reemplazo proporcionados a través de la garantía mecánica. Los conjuntos de rodamientos y correas trapezoidales (si corresponde) estarán garantizados durante dieciocho (18) meses. El motor eléctrico tendrá una garantía del fabricante de al menos un año.
- 7.0 Relleno, eliminadores de desplazamiento y persianas:**
- 7.1** El relleno debe ser por salpicadura y de diseño antiobstrucción. Las barras de salpicadura deben ser de PVC, huecas, extrudidas y estructurales, con un mínimo de 19 mm de grosor y 41 mm de ancho. Deben estar instaladas en posición horizontal, perpendicular al flujo de aire, soportadas por paneles de acero de gran espesor galvanizado por inmersión en caliente. El relleno debe poder soportar una temperatura de agua caliente de 54 °C.
- 7.2** Los eliminadores de desplazamiento, instalados en la parte interna del relleno, deben ser tipo celda, de triple paso, fabricados con PVC. Deben ser extraíbles, reemplazables y limitar el desplazamiento al 0,010% del flujo de agua circulante. El paso final de los eliminadores debe dirigir el flujo de aire hacia el ventilador.

Valor de Especificación

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. Los vendedores de torres de refrigeración 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.



- El relleno por salpicadura tiene el registro más largo de uso exitoso en la industria de las torres de refrigeración. Su gran espacio evita las obstrucciones y su construcción resistente soporta la limpieza reiterada de los depósitos asociados con la calidad del agua circulante.

Existen opciones de relleno disponibles para temperaturas de agua caliente de hasta 66 °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, discútalo con su representante de ventas de Marley.

Especificaciones	Valor de Especificación
7.3 Las caras de admisión de aire de la torre deben tener persianas en toda su longitud y altura. Las persianas deben ser de plástico corrugado reforzado con fibra de vidrio. Deben deslizarse hasta encajar en las columnas de persianas de planchas de metal ranuradas. Las persianas deben estar inclinadas para derramar agua hacia adentro de la torre y "cerradas a la vista" desde una perspectiva horizontal.	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 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.
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.	■ 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.
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.	■ Algunos fabricantes exigen que la torre se apague para limpiar el sistema de distribución. ¿Esto es posible?
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.	■ 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 32. Además, el acero es excelente en cuanto a la resistencia de daños, grietas, UV y fuego.



Especificaciones	Valor de Especificación
10.0 Acceso:	
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.	■ Las puertas de acceso miden 76 cm de ancho y 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. 
11.0 Depósito de recolección de agua fría:	
11.1 El depósito de recolección debe ser de acero galvanizado 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. 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.	■ El diseño de la torre NC Alpha 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. 

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.

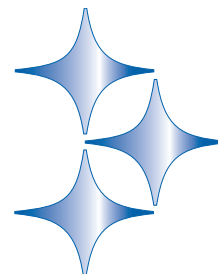
Torre íntegramente inoxidable:

5.1: Reemplace el párrafo 6.1 con lo siguiente:

Salvo especificación en contrario, todos los componentes de la torre de enfriamiento deben estar fabricados de acero inoxidable serie 300 de gran espesor. La torre deberá poder soportar agua con un contenido de cloruro (NaCl) de hasta 750 mg/L; un contenido de sulfato (SO₄) de hasta 1200 mg/L; un contenido de calcio (CaCO₃) de hasta 800 mg/L; sílice (SiO₂) de hasta 150 mg/L; y temperaturas de agua caliente de diseño de hasta 52 °C.

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 30 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 refrigeración 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 refrigeración 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.

- Para una resistencia pura a la corrosión, conjuntamente con la capacidad de cumplir con los códigos estrictos de incendio y construcción, no existen sustitutos para el acero inoxidable. Ninguna pintura o revestimiento aplicado de manera electrostática, por más exótico que sea, puede igualar la capacidad del acero inoxidable para resistir condiciones adversas de funcionamiento.

Especificaciones

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

- 10.2 *Agregue el siguiente párrafo en 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 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.

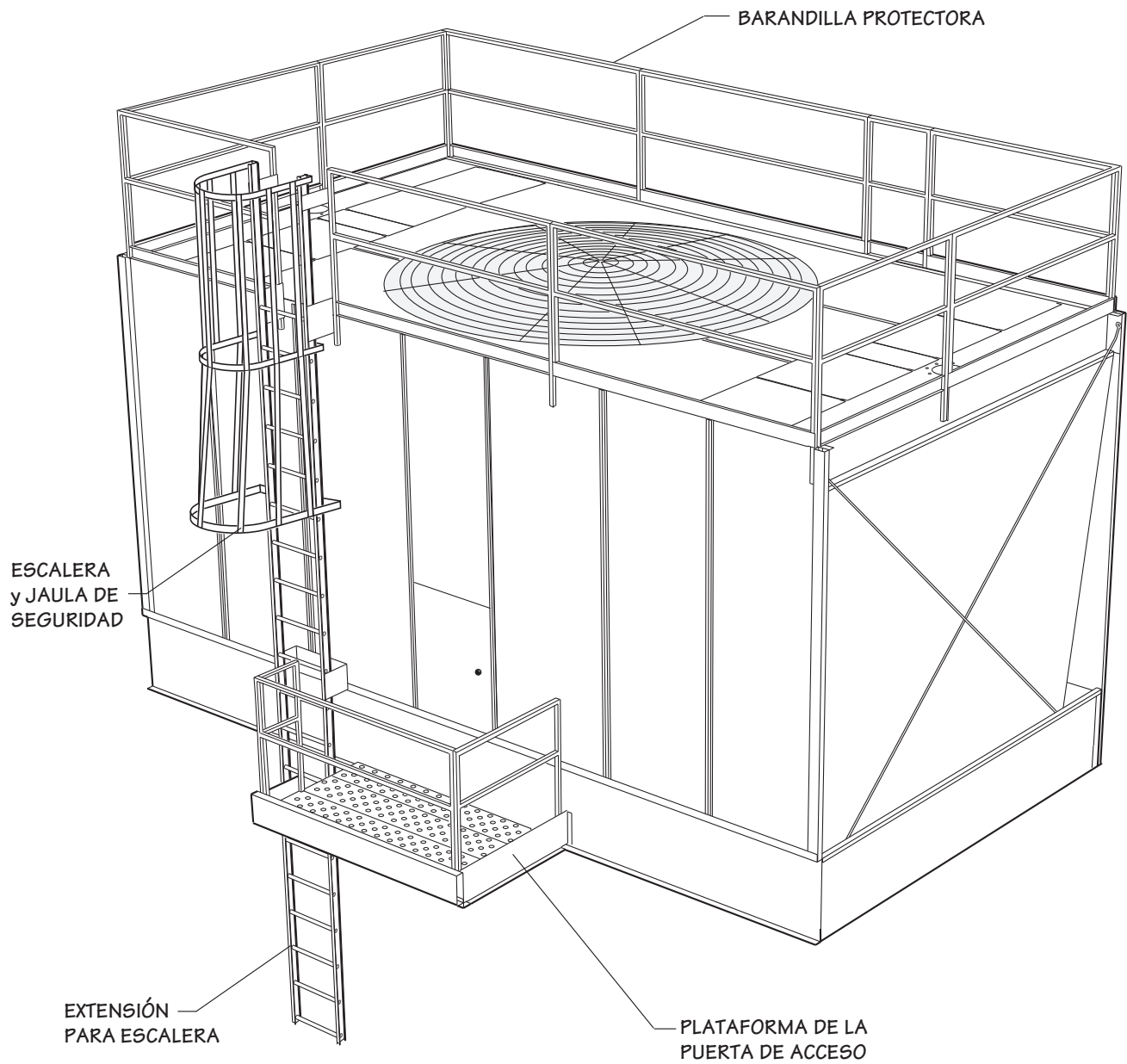
Valor de Especificación

- La torre de enfriamiento NC Alpha 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.



NOTA: SE MUESTRA LA TORRE NC
CON RELLENO POR PELÍCULA

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: NC8411 y NC8412

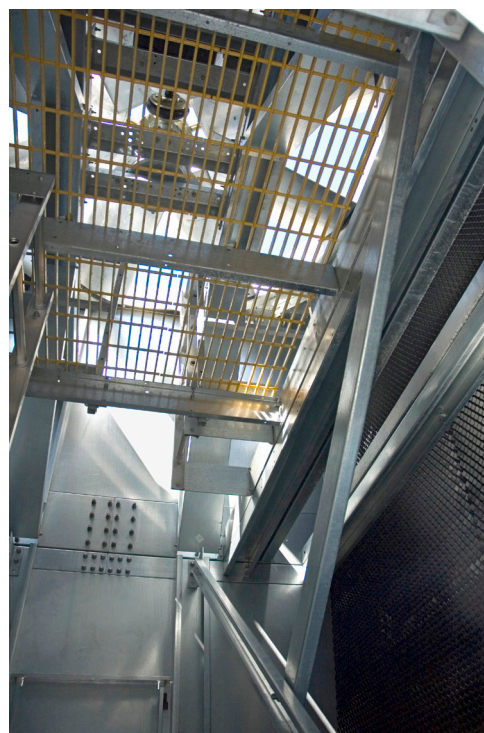
- 10.2 *Agregue el siguiente párrafo en la sección Acceso:* Se debe colocar una plataforma elevada e instalada en la fábrica ya que es conveniente para el cuidado y el mantenimiento del equipo mecánico de la torre. La pasarela y la estructura deben tener el mismo material que el depósito de la torre.

Plataforma de acceso del equipo mecánico interior: NC8411 y NC8412

- 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 e 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 33.

**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 refrigeración. 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

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 sistema de control aprobado por UL en un cerramiento exterior 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 interruptor de desconexión con fusibles principal o un disyuntor principal con un mango de operación externo, que pueda bloquearse en la posición de Apagado por razones de seguridad. Los arrancadores magnéticos a lo largo de la línea o los arrancadores de arranque suave de estado sólido, según se requiera, deben ser controlados 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 120 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 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 proporcionar una caja de terminales montada y conectada externamente para cada celda que brinde una ubicación de acceso única al cableado interno. Finalice el cableado del motor del

Valor de Especificación

- 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 37.



- 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 del motor en el campo
- Reduce la mano de obra y los materiales del cableado del campo
- Proporciona un único punto de acceso externo al cableado de la torre de enfriamiento
- Cerramiento de fibra de vidrio IP56 adecuado para aplicaciones corrosivas
- Los puntos de terminales están bien identificados
- Conjunto UL 508
- Interruptor de desconexión opcional para el cableado del motor y la caja de terminales para el cableado de control

Especificaciones

ventilador y opciones como el interruptor de vibración, el interruptor de nivel de aceite y sondas de nivel de agua hacia la caja de terminales. La caja de terminales debe construirse según los estándares UL508 y todos los puntos de terminales deben estar marcados para facilitar la conexión en el campo. El cerramiento debe ser de fibra de vidrio IP56. Los puntos de entrada deben estar dentro y fuera de la parte inferior del cerramiento a fin de evitar que se produzca la recolección de 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:

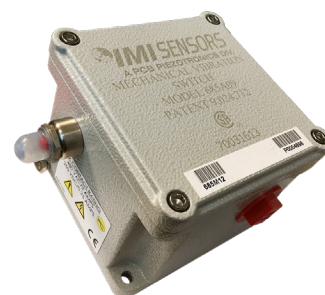
- 11.2 *Agregue el siguiente párrafo en la sección Depósito de agua fría:* Proporcione un sistema de controles y calentadores de inmersión eléctricos para cada celda de la torre a fin de prevenir que se congele el agua en el depósito de recolección durante períodos de inactividad. El sistema debe constar de uno o varios calentadores de inmersión eléctricos de acero inoxidable instalados en acoplamientos ensartados proporcionados en el lateral del depósito. Un cerramiento 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 4 °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

Valor de Especificación

- A menos que se especifique lo contrario, se le proporcionará un interruptor de vibración mecánica IMI Sensors. El requisito de reinicio manual asegura que la torre de enfriamiento sea visitada 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	Valor de Especificación
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 de múltiples relés conectado previamente y montado en un cerramiento no metálico 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 ACH550 VFD (Variador de frecuencia) <i>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:</i> Para el control del ventilador se proporcionará un sistema variador de velocidad listado UL en un ambiente interior IP10, interior IP52, y exterior IP54. El VFD utilizará tecnología PWM con conmutación IGBT. La señal VFD de conmutación de salida estará programada para no ocasionar problemas de vibración mecánica con desajustes en los dientes de la caja de velocidades o problemas de vibración asociados a ejes motores. El VFD estará programado para aplicaciones de par variables y deberá ser capaz de sincronizarse con un ventilador que gire en dirección inversa sin producir ningún disparo en el sistema. El panel incluirá un interruptor principal con protección de cortocircuito y sobrecarga térmica y una palanca externa, bloqueable en posición de desconexión por seguridad. Se incluirá un conmutador de servicio directamente encima del VFD para el aislamiento del voltaje durante el mantenimiento del VFD. Se suministrará un arrancador de bypass integrado no reversible con plena tensión que permita el funcionamiento del motor del ventilador en caso falle el VFD. El sistema VFD recibirá una señal de referencia de velocidad del sistema de gestión del edificio que monitorea la temperatura del agua fría del enfriador por líquido. Como alternativa para recibir la señal de referencia de velocidad del sistema de gestión del edificio, el conductor debe ser capaz de recibir una	■ 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.

6.4

Especificaciones	Valor de Especificación
señal de temperatura de 4-20mA por parte de un transmisor de RTD. Al utilizar un RTD para monitorear la temperatura y controlar la velocidad, el VFD deberá contar con un regular interno PI para modular la velocidad del ventilador y mantener la temperatura de consigna. El panel mostrará la temperatura de consigna y la temperatura del agua fría en dos líneas separadas. El bypass incluirá un circuito completo electromecánico con la capacidad de aislar el VFD cuando se encuentra en modo bypass. La transferencia al modo bypass deberá ser manual en caso falle el VFD. Una vez que el motor se haya transferido al circuito bypass, el motor del ventilador funcionará a velocidad constante. El montaje de los controles de operación se realizará en la parte frontal del recinto y constará del control Inicio (Start) y Término (Stop), selección VFD/Bypass, selecciones Auto/Manual y control manual de velocidad. Para evitar problemas de recalentamiento en el motor del ventilador, el sistema VFD desconectará el motor una vez que se haya alcanzado el 25% de la velocidad del motor y ya no requiera refrigeración. El fabricante deberá proporcionar asistencia para reiniciar el VFD por medio de un técnico certificado Sistema VFD Premium Marley:	
6.4 <i>Agregue el siguiente párrafo en la sección Equipo mecánico cuando se utiliza un variador de frecuencia como un sistema independiente y no es controlado por un BMS:</i> Para el control del ventilador se proporcionará un sistema variador de velocidad listado UL en un recinto interior IP52 y exterior IP54. El VFD utilizará tecnología PWM con conmutación IGBT. La señal VFD de conmutación de salida estará programada para no ocasionar problemas de vibración mecánica con desajustes en los dientes de la caja de velocidades o problemas de vibración asociados a ejes motores. El variador de frecuencia debe programarse para aplicación de torsión variable. El variador de frecuencia debe captar un ventilador que gira en la dirección normal o contraria sin dispararse. El panel VFD incluirá un interruptor principal con protección de cortocircuito y sobrecarga térmica y una palanca externa, bloqueable en posición de desconexión por seguridad. Se incluirá un conmutador de servicio directamente encima del VFD para el aislamiento del voltaje durante el mantenimiento del VFD. Se suministrará un arrancador de bypass integrado no reversible con plena tensión que permita el funcionamiento del motor del ventilador en caso falle el VFD. En caso de una falla en el sistema, la lógica del programa VFD evaluará el tipo de falla determinando si es seguro transferir de manera automática el	

Especificaciones	Valor de Especificación
motor del ventilador al arrancador de bypass. Un bypass automático con conexión a tierra no será permitido. Una vez que se encuentre en modo de bypass, los controles internos continuarán monitoreando la temperatura de agua fría y el ciclo del motor del ventilador y la temperatura de consigna. El sistema estará diseñado y operado como un sistema aislado sin la necesidad de un sistema BMS. El montaje de los controles de operación se realizará en la parte frontal del recinto y constará del control Inicio (Start) y Término (Stop), selección VFD/Bypass, conmutador de selección Auto/Manual, control manual de velocidad y controlador de temperatura en estado sólido. Se incluirá un conmutador para la selección del arrancador de pay-pass de emergencia interno al panel con el propósito de permitir el funcionamiento del motor del ventilador. El sistema incluirá un controlador de temperatura PI en estado sólido para ajustar la salida de frecuencia del conductor en respuesta a la temperatura del agua fría de la torre. Junto con el VFD se incluirá un RTD de cuatro hilos de conexión con pozo seco, instalado dentro de la tubería de descarga de agua fría que viene de la celda del refrigerante. La temperatura del agua fría y de consigna se mostrará sobre la puerta del panel de control. El arrancador del bypass estará integrado en el mismo recinto, así como el VFD cuando se encuentra en modo bypass. Para evitar problemas de recalentamiento en el motor del ventilador, el sistema VFD detendrá el motor una vez que alcance el 25% de velocidad y no requiera refrigeración. El fabricante proporcionará asistencia para reiniciar el VFD a través de un técnico certificado. Opciones varias Motor fuera de la corriente de aire: 6.1 <i>Agregue lo siguiente al final de este párrafo:</i> 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.	■ Durante muchos años, una de las características de las torres de refrigeración 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 28), 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, exíjaselo a todos los interesados. 

Especificaciones**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 _____ ft 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 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 _____ ft desde las ubicaciones que figuran en la siguiente tabla.

Atenuación del sonido de salida:

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				

Valor de Especificación

- 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.



- 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 Alpha 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

Especificaciones

- 1.4** *Agregue 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 autoportante.

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 56 m/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 L10A de 100.0000 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 L10A de 40.000 horas o más.
*Actualmente disponible en todos los modelos de 45 kW o inferiores.

Conexión de entrada única de agua caliente por celda:

- 8.2** *Reemplace este párrafo con lo siguiente:* 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

Valor de Especificación

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 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 que consta de dos etapas de atenuadores de descarga soportados por la torre y diseñados y probados para los requisitos más estrictos.

- 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.

- 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.

La única conexión de entrada está ubicada en la cubierta empotrada de la torre.

Asegúrese de especificar que la tubería interna se extiende hasta el panel de la cubierta exterior de la torre. Algunos fabricantes exigen que el contratista complete las tuberías internas y que lo agregue a su costo.

Especificaciones	Valor de Especificación
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.	
Salidas del igualador del depósito multicelda:	■ 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.
<u>11.1</u> <i>Agregue el siguiente párrafo en la sección Acceso:</i> 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 0,6 mm de espesor y cara completa en cada ubicación de igualador.	
Línea de lubricación extendida del Geareducer con varilla de medición:	■ 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.
<u>6.1</u> <i>Agregue el siguiente párrafo en la sección Equipo mecánico:</i> 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:	■ 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 Alpha.
<u>6.3</u> <i>Reemplace el párrafo 6.3 con lo siguiente:</i> 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.	

SPX COOLING TECH, LLC

7401 WEST 129 STREET
OVERLAND PARK, KS 66213 USA
913 664 7400 | spxcooling@spx.com
spxcooling.com

sp_NCA-TS-23 | EMISIÓN 3/2023

©2002-2023 SPX COOLING TECH, LLC | ALL RIGHTS RESERVED

Para asegurar el progreso tecnológico, todos los productos están sujetos a modificaciones de diseño y/o materiales sin aviso.

