

REYMSA

®

**MANUAL DE INSTALACIÓN,
OPERACIÓN Y
MANTENIMIENTO**

SERIE HFC
**ENFRIADOR DE FLUIDO
DE CIRUCITO CERRADO**



MODELOS:

- » **HFC, HFC-SL**
- » **HFC-F**



**MANUAL DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN
Y MANTENIMIENTO**
Enfriador de Fluido de Circuito Cerrado (Serie HFC)
Modelos Estándar y Bajo Ruido

Modelo:	_____
N° de Serie:	_____
Cliente:	_____
Proyecto:	_____
Fecha de Entrega:	_____

IMPORTANTE

Debido a la naturaleza de material impreso, puede haber actualizaciones al material después de su última impresión.

Por lo tanto, la versión digital del Manual de Instalación, Operación y Mantenimiento tiene prioridad sobre la versión impresa.

Contacte a su asesor de ventas para obtener la versión digital más reciente de este manual.

INTRODUCCIÓN

Gracias por escoger a REYMSA como su mejor opción en Torres de Enfriamiento.

Desde 1969, REYMSA ha estado supliendo soluciones efectivas de transferencia de calor para la industria en general y el mercado del Aire Acondicionado, contando con más de 5000 torres de enfriamiento instaladas alrededor del mundo. Las torres de enfriamiento REYMSA son fabricadas con materiales de alta calidad y están diseñadas para proveer un servicio confiable por muchos años si reciben el mantenimiento y uso apropiado.

El siguiente manual ha sido preparado para asistir a nuestros clientes con la instalación y proceso de operación y mantenimiento de la Torre de Enfriamiento de Circuito Cerrado (HFC). Nuestro Manual de Instalación, Operación y Mantenimiento (IOM) ha sido escrito y revisado por nuestros departamentos de ingeniería, proyectos, instalación y servicio. Se incluye una guía de recomendaciones para el proceso de arranque, asegurando una instalación segura y optimizada. Respecto al mantenimiento, REYMSA recomienda establecer un programa de mantenimiento y asegurarse que sea cumplido; este manual puede ser usado como guía para establecer dicho programa.

Es altamente recomendado que lea el manual entero y la garantía antes de comenzar la instalación y el arranque.

Si usted tiene alguna duda o necesita información adicional, por favor contacte a su representante local de REYMSA o visite nuestro sitio web.

www.reymsa.com

TABLA DE CONTENIDO

A. INSTALACIÓN	1
A.1 UBICACIÓN	1
A.1.1 RECIRCULACIÓN E INTERFERENCIA	1
A.1.2 SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE	2
A.2 INSTRUCCIONES DE ENSAMBLE	3
A.2.1 TORRES DE UN VENTILADOR	3
A.2.2 TORRES DE DOS VENTILADORES	6
A.2.3 TORRES DE CUATRO VENTILADORES	9
A.2.4 TORRES DE UN VENTILADOR CON CAJA REDUCTORA (HFC-F)	13
A.2.5 BOMBA DE RECIRCULACIÓN	15
A.2.6 INTERCAMBIADOR DE CALOR (SERPENTÍN DE COBRE)	16
A.2.7 TORRES DE ENFRIAMIENTO DE BAJO RUIDO: REDUCTORES DE DUCTO	17
A.2.8 ACCESORIOS OPCIONALES	19
A.2.8.1 ACCESORIOS DE SEGURIDAD OPCIONALES	19
A.2.8.2 SWITCH DE VIBRACIÓN	21
A.2.8.2.1 INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN DEL SWITCH DE VIBRACIÓN EN MODELOS CON SISTEMA DE TRANSMISIÓN DIRECTA	29
A.2.8.2.2 INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN DEL SWITCH DE VIBRACIÓN EN MODELOS CON TRANSMISIÓN CON REDUCTOR (HFC-F)	31
A.2.8.3 CALENTADOR DE CISTERNA	23
A.2.8.4 CONTROL ELÉCTRICO DEL NIVEL DE AGUA	25
A.2.8.5 ANILLO DE PUESTA A TIERRA	26
A.2.8.6 OPCIÓN DE TRANSMISIÓN DIRECTA CON MOTOR DE IMAN PERMANENTE PARA MODELOS HFC-F	
A.3 PREPARACIÓN	27
A.3.1 NIVELACIÓN Y SOPORTE DE LA TORRE	27
A.3.2 CONEXIONES DE TUBERÍA	27
A.3.3 CABLEADO	30
A.3.3.1 PROCEDIMIENTO PARA CABLEAR EL MOTOR DE LA BOMBA	30
A.3.3.2 PROCEDIMIENTO PARA CABLEAR EL MOTOR DEL VENTILADOR	31
B. ARRANQUE	32
B.1 LLENANDO EL SISTEMA DE AGUA	32
B.2 CONTROLANDO EL NIVEL DE AGUA	32
B.3 BOMBA DE RECIRCULACIÓN	33
B.4 CAJA REDUCTORA	33
B.5 VENTILADOR	34
C. OPERACIÓN	35
C.1 CONTROL DEL VENTILADOR MEDIANTE VFD	35
C.1.1 PARAMETROS IMPORTANTES DE OPERACIÓN CON VFD	35
C.1.2 CONFIGURACIÓN Y ARRANQUE CON UN VARIADOR ABB ACH550-UH	36
C.1.3 CONFIGURACIÓN Y ARRANQUE CON UN VARIADOR ABB ACS880-01 +N5350 PARA TORRES DE ENFRIAMIENTO CON MOTOR DE IMÁN PERMANENTE EN MODELOS HFC-F	
C.2 SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA	39
C.3 TRATAMIENTO Y QUÍMICA DEL AGUA	40
C.3.1 SÓLIDOS SUSPENDIDOS	41
C.3.2 FORMACIÓN DE INCRUSTACIÓN	41
C.3.3 CRECIMIENTO BIOLÓGICO	41
C.3.4 CORROSIÓN	42
C.3.5 CONTAMINACIÓN DEL AIRE	42
C.4. REQUERIMIENTOS DE LA REPOSICIÓN DE AGUA	42
C.5 OPERACIÓN EN CLIMA FRÍO	43
C.5.1 MANEJO DEL CALENTADOR DE CISTERNA	44
C.5.2 OPERACIÓN DE UN TANQUE REMOTO	44
C.5.3 PROTECCIÓN DEL SERPENTÍN CONTRA CONGELACIÓN	44
C.5.4 PROTECCIÓN ANTICONGELANTE DE LA BOMBA	44
C.6 APAGADO POR TEMPORADAS	45
D. MANTENIMIENTO	46
D.1 PLAN DE MANTENIMIENTO DE LA TORRE	47
D.2 CISTERNA	48
D.3 CUERPO DE LA TORRE	49
D.4 VENTILADOR Y MOTOR	50
D.5 CAJA REDUCTORA	52
D.6 CALENTADOR DE CISTERNA	53
D.7 BOMBA DE RECIRCULACIÓN	54
D.8 INTERCAMBIADOR DE CALOR (SERPENTÍN DE COBRE)	55
E. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	56
APÉNDICE A: VÁLVULA FLOTADOR DE LA REPOSICIÓN DE AGUA	58
APÉNDICE B: EJEMPLO DE UNA BASE PARA UNA TORRE DE ENFRIAMIENTO REYMSA	59

APÉNDICE C: EJEMPLO DE INSTRUCCIONES DE ENSAMBLE DE LOS ACCESORIOS	62
APÉNDICE D: DISTANCIA MÍNIMA SUGERIDA ENTRE LAS TORRES Y OBSTRUCCIONES	64
APÉNDICE E: TORNILLERÍA Y TORQUE PARA ENSAMBLE DE LAS SECCIONES DE LA TORRE DE ENFRIAMIENTO	65

TABLAS

Tabla A-1: Distancia mínima sugerida entre las torres	1
Tabla A-2: Modelos y sus tipos de bridas (torres de un ventilador)	5
Tabla A-3: Modelos y sus tipos de bridas (torres de dos ventiladores)	8
Tabla A-4: Modelos y sus tipos de bridas (torres de cuatro ventiladores)	12
Tabla A-5: Sugerencia para el apretado de las bridas	15
Tabla B-1: Operación y arranque de la cisterna	32
Tabla C-1: Ejemplo de parámetros y valores para la configuración del VFD de motores de inducción	
Tabla C-2: Ejemplo de parámetros y valores para el variador ABB ACS880 para motores de imán permanente.	
Tabla C-3: Temperaturas máximas de operación	39
Tabla C-4: Presión máxima de operación	39
Tabla C-5: Lineamiento de la química del agua	40
Tabla C-6: Uso del agua	42
Tabla C-7: Temperatura sugerida para prevenir la congelación	44
Tabla D-1: Plan de mantenimiento recomendado para la torre y sus accesorios opcionales	47
Tabla D-2: Capacidad de aceite de la caja reductora (modelos HFC-F)	52
Tabla D-3: Peso total del serpentín por modelo (también aplica para modelos de bajo ruido)	55

Figuras

Figura A-1: Distancias mínimas sugeridas entre las torres	1
Figura A-2: Recirculación	2
Figura A-3: Levantamiento con montacargas de torres de un ventilador	3
Figura A-4: Levantamiento con grúa de una torre de un ventilador	3
Figura A-5: Levantamiento del ducto	3
Figura A-6: Anclaje típico de una torre de un ventilador	4
Figura A-7: Instalación de la sección superior e inferior	4
Figura A-8: Instalación del ducto y del ventilador en torres de un ventilador	5
Figura A-9: Alineación del ducto del ventilador en torres de un ventilador	5
Figura A-10: Levantamiento con montacargas de una torre de dos ventiladores	6
Figura A-11: Levantamiento con grúa de una torre de dos ventiladores	6
Figura A-12: Levantamiento del ducto	6
Figura A-13: Levantamiento de cisterna (opcional)	7
Figura A-14: Anclaje típico de torres de dos ventiladores	7
Figura A-15: Instalación del ducto del ventilador, parte inferior y parte superior	7
Figura A-16: Ensamblaje del ducto del ventilador en una torre de dos ventiladores	8
Figura A-17: Alineación del ducto del ventilador en una torre de dos ventiladores	8
Figura A-18: Levantamiento con montacargas de una torre de dos ventiladores	9
Figura A-19: Levantamiento con grúa de una torre de dos ventiladores	9
Figura A-20: Levantamiento del ducto del ventilador	9
Figura A-21: Levantamiento de cisterna (opcional)	10
Figura A-22: Anclaje típico de una torre de cuatro ventiladores	10
Figura A-23: Instalación de la sección inferior en torres de cuatro ventiladores	10
Figura A-24: Sección superior 1 de una torre de cuatro ventiladores	10
Figura A-25: Sección superior 1 y 2 de una torre de cuatro ventiladores en plano	11
Figura A-26: Instalación del ducto en torres de cuatro ventiladores	12
Figura A-27: Alineación del ducto	12
Figura A-28: Levantamiento con grúa de una torre modelo HFC-F	13
Figura A-29: Anclaje típico de una torre modelo HFC-F	13
Figura A-30: Instalación del cuerpo en una torre modelo HFC-F	14
Figura A-31: Instalación de la campana en una torre modelo HFC-F	14
Figura A-32: Instalación de la malla de protección del ventilador en una torre modelo HFC-F	14
Figura A-33: Bomba y tubería de recirculación del agua	15
Figura A-34: Serpentín	16
Figura A-35: Reductor de ducto en una torre de un ventilador	17
Figura A-36: Instalación del reductor de ducto	17
Figura A-37: Alineación del reductor de ducto	17
Figura A-38: Instalación del reductor de ducto de la sección 2	18
Figura A-39: Instalación del ducto del ventilador en un reductor de ducto	18
Figura A-40: Alineación del ducto	18
Figura A-41: Instalación del ducto del ventilador en un reductor de ducto en una torre de cuatro ventiladores	18
Figura A-42: Accesorios opcionales REYMSA	19
Figura A-43: Accesorios de seguridad opcionales	20
Figura A-44: Ubicación sugerida del switch de vibración	21
Figura A-45: Switches internos	21
Figura A-46: Diagrama eléctrico del switch de vibración	21

Figura A-47: Detalle del switch de vibración	22
Figura A-48: Ajuste de sensibilidad	22
Figura A-49: Ubicación recomendada para la instalación del switch de vibración en modelos HFC-F	31
Figura A-50: Switches internos	31
Figura A-51: Diagrama eléctrico del switch de vibración	
Figura A-52: Ajuste de sensibilidad	32
Figura A-53: Botón de reinicio para el switch de vibración	32
Figura A-54: Conexiones del reinicio remoto del switch de vibración	32
Figura A-49: Sistema de calentamiento de la cisterna	23
Figura A-50: Montaje recomendado del calentador de la cisterna	23
Figura A-51: Diagrama del panel de control del calentador de la cisterna	24
Figura A-52: Sistema de control de nivel de agua	24
Figura A-53: Diagrama de conexiones y Partes del control de nivel de agua	25
Figura A-54: Anillo de Puesta a Tierra	26
Figura A-55: Camino a tierra del Anillo de Puesta a Tierra	26
Figura A-56: Ejemplo de una base de soporte (NO suministrada por REYMSA)	27
Figura A-57: Conexiones de tubería en torres de un ventilador	28
Figura A-58: Conexiones de tubería en torres de dos ventiladores	28
Figura A-59: Conexiones de tubería en torres de cuatro ventiladores	29
Figura B-1: Instalación de la válvula flotador	32
Figura C-1: Rango de operación del VFD	35
Figura C-2: Método de arranque y paro con VFD	36
Figura C-3: Método de operación con VFD	36
Figura C-4: Gráfica de temperatura	36
Figura C-5: Diagrama de conexión recomendada para un variador ABB ACH550-UH	36
Figura C-6: Esquema del sistema de distribución de agua	39
Figura C-7: Instalación correcta del tratamiento químico	40
Figura C-8: Torre de Enfriamiento con sistema de separador centrífugo	41
Figura C-9: Cubierta del ducto del ventilador	45
Figura D-1: Puntos de lubricación	54
Figura D-2: Extracción del serpentín para mantenimiento en torres instaladas en tierra firme	55
Figura D-3: Extracción del serpentín para mantenimiento en torres instaladas en techos	55
Figura AP-1: Partes de la válvula flotador	58

A. INSTALACIÓN

A.1 UBICACIÓN

La ubicación de la torre de enfriamiento es muy importante para el buen desempeño de la torre. Una mala ubicación puede desencadenar problemas de funcionamiento, seguridad y ambientales. Las siguientes recomendaciones fueron creadas para ser una guía para evitar dichos problemas.

A.1.1. RECIRCULACIÓN E INTERFERENCIAS

La recirculación se refiere a la recaptura de aire caliente y húmedo por la misma torre. La interferencia es causada cuando la torre está situada a favor del viento o cerca de una fuente emisora de calor, como por ejemplo otra torre de enfriamiento, incineradores, intercambiadores de calor, calderas etc., ocasionando que aire caliente y húmedo entre a la torre. Ambos fenómenos causan una variación en la temperatura de entrada el bulbo húmedo, afectando el desempeño de la torre. Para prevenir la recirculación e interferencias se presentan las siguientes recomendaciones:

- Remover cualquier obstrucción que pueda impedir el flujo de salida del aire.
- Dejar espacio suficiente que garantice una operación segura. Colocar las torres lo suficientemente separadas entre si, para que la descarga de aire no sea absorbida por la otra. Como referencia se puede utilizar la Tabla A-1 y Figura A-1 para conocer las distancias mínimas entre torres o entre torre y pared.

Tabla A-1: Distancia mínima sugerida entre torres

MODELO		DISTANCIA MÍNIMA "D", ft
HFC	HFC-LS	
505		6
606		
707	707-LS	
808	808-LS	
810	810-LS	
812	812-LS	
510		
612		
714	714-LS	
816	816-LS	
819	819-LS	
822	822-LS	
827	827-LS	
1010		
1212		
1414	1414-LS	7
1616	1616-LS	9
1619	1619-LS	
1622	1622-LS	
1627	1627-LS	

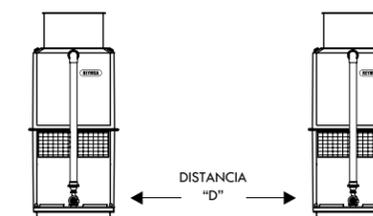


Figura A-1: Distancia mínima sugerida entre torres

Revise el "APÉNDICE D: DISTANCIA MÍNIMA SUGERIDA ENTRE TORRES Y OBSTRUCCIONES" para ver una tabla completa de las distancias mínimas entre torres y obstrucciones.

- Coloque la torre de enfriamiento en una ubicación que tenga la menor cantidad de obstrucciones posibles en toda su área para asegurar una entrada de aire adecuada. Es recomendable que la parte superior de la torre esté más arriba que el techo de cualquier construcción cercana. Esto disminuye la posibilidad de que el aire húmedo descargado vuelva a ser reciclado por la torre. (Ver Figura A-2).

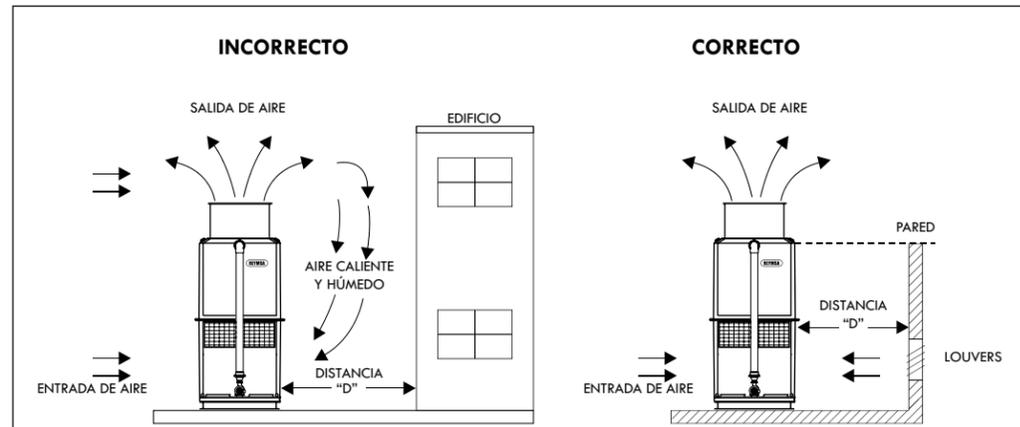


Figura A-2: Recirculación

Usando el viento de verano predominante como guía, se define la ubicación de la torre en un área con interferencias de aire mínimas.

- No coloque la torre de enfriamiento cerca de unidades que succionen aire como ventiladores o tomas de aire.
- No coloque la torre de enfriamiento cerca de extractores de aire, donde existe la posibilidad de que la descarga de aire húmedo de la torre se mezcle con el aire que expulsa la unidad extractora.

A.1.2 SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

- Las torres de enfriamiento deben ser instaladas de acuerdo a los estándares de electricidad, construcción y seguridad establecidos en cada área; así como con las regulaciones estatales y regionales definidas.
- Se debe contar con una fuente de poder con la corriente adecuada para la torre de enfriamiento. El sistema de cableado eléctrico deberá ser instalado por personal capacitado en la ubicación planeada para las torres de enfriamiento. Todo el cableado eléctrico deberá cumplir con los códigos de su región. Vea la sección "A.3.3 CABLEADO" para instalar un cableado apropiado.
- Coloque la torre de enfriamiento en una superficie plana y nivelada, capaz de soportar su peso durante la operación, use de referencia la sección "A.3.1 NIVELACIÓN Y SOPORTES DE LA TORRE" que trata sobre soportes y niveles recomendados. Cualquier duda o aclaración respecto a la base o el soporte de la torre, contacte a su representante REYMSA.
- Las torres de enfriamiento REYMSA son equipos industriales con partes rotatorias. Tenga cuidado de colocarlas en un área segura y con acceso restringido.
- Coloque la torre en un lugar con fácil acceso para su mantenimiento.
- La torre de enfriamiento debe ser instalada en una ubicación donde la descarga de aire de la torre no pueda ser absorbida por la entrada de aire fresco.
- En todas las torres de enfriamiento hay una cierta cantidad de agua que puede ser rociada al exterior debido a la descarga del aire. El lugar donde se instale la torre de enfriamiento deberá estar retirado de áreas con mucho tráfico, tales como entradas y estacionamientos, para evitar accidentes.

A.2 INSTRUCCIONES DE ENSAMBLE

A.2.1 TORRES DE UN VENTILADOR

Siga este procedimiento para instalar las torres de un ventilador.

- Las torres de enfriamiento deben ser inspeccionadas visualmente por el cliente antes de aceptar la entrega. Es responsabilidad de quien recibe la torre de enfriamiento, determinar si sufrió daños durante el embarque. Cualquier deficiencia o anomalía en el equipo debe ser reportada inmediatamente a su representante REYMSA.
- Después de asegurarse que el equipo está en condiciones apropiadas, se procede a descargarlo pieza por pieza, utilizando una grúa o montacargas de la capacidad adecuada (ver Figura A-3, Figura A-4 y Figura A-5 como ejemplos).
- Para descarga con grúa se recomienda un levantamiento con ángulo de 60° entre la banda y la horizontal. También se debe poner mucha atención cuando se levante la sección inferior de la torre (cisterna con el serpentín); no tiene soporte para levantamiento debido a su peso, las instrucciones explícitas están descritas a continuación.
- Rodee la sección inferior de la torre con las correas, pasándolas por las aberturas de la cisterna (como se muestra en la figura A-4), es importante que use una barra separadora para evitar que se dañe el borde superior de la torre, no debe balancear la torre al levantar hasta que se tensionen las correas (ver Figura A-4), coloque una almohadilla entre las correas y la torre para evitar que se raspe o maltrate.
- Remueva la envoltura de plástico de la torre y sus componentes, quite los tornillos y tuercas que mantienen unida la cisterna a la tarima de madera (el cuerpo no viene anclado a la tarima), los tornillos y tuercas están ubicados en el fondo de la cisterna (algunos modelos vienen totalmente desanclados).

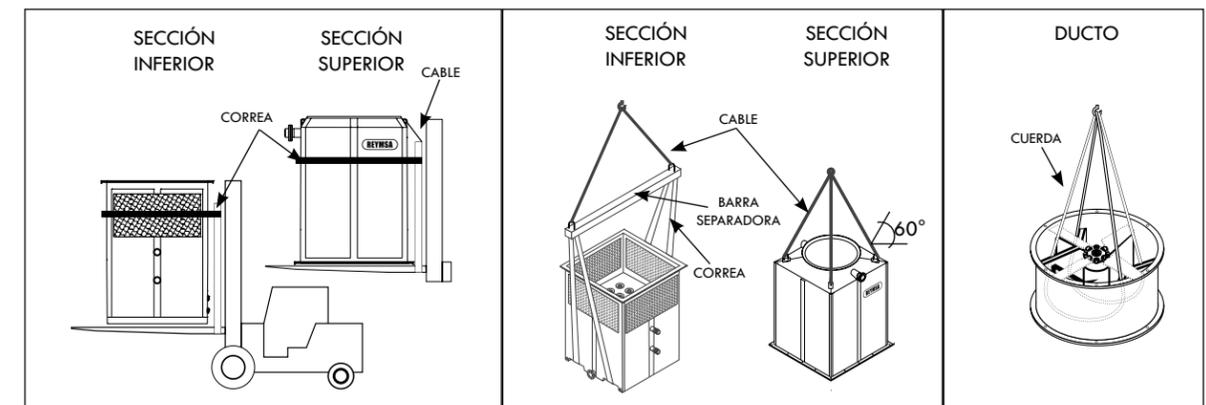


Figura A-3: Levantamiento con montacargas de una torre de un ventilador

Figura A-4: Levantamiento con grúa de una torre de un ventilador

Figura A-5: Levantamiento del ducto

- Consulte el "APÉNDICE E: TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE Y TORQUE PARA ENSAMBLE DE LAS SECCIONES DE LA TORRE DE ENFRIAMIENTO" antes de comenzar el ensamble.
- Antes de instalar la torre deberá asegurarse que la base soporte su peso de operación; se recomienda el uso de una superficie de aislamiento entre la base y la torre para asegurar su nivelación; la base deberá tener las dimensiones adecuadas (solicite los dibujos certificados por la planta con su representante REYMSA). Para más informes, vea la sección "A.3.1 NIVELACIÓN Y SOPORTES DE LA TORRE".
- Coloque la sección inferior de la torre (la cisterna con el serpentín) encima de la superficie de aislamiento que se instaló sobre la base de acero, asegurándose de que los agujeros de anclaje en el fondo de la torre están alineados con las perforaciones de la base. Luego proceda a atornillar y asegurarla con tornillería de acero inoxidable (NO suministrada por REYMSA, ver Figura A-6).

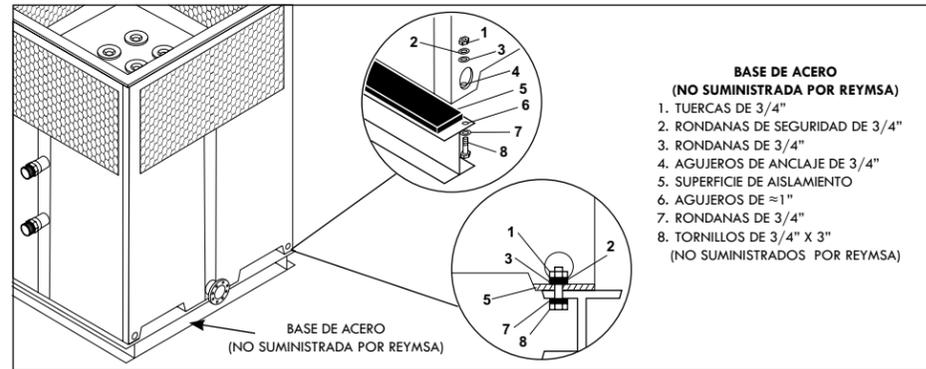


Figura A-6: Anclaje típico de torres de un ventilador

I. Ensamble la sección superior con la sección inferior de la torre. La sección superior viene ensamblada con tornillos "U" para el levantamiento; luego usando una grúa, ensamble las dos partes, utilizando una barra alineadora para alinear los agujeros de los tornillos mientras las secciones se juntan (ver Figura A-7). Asegúrese de que la entrada de agua y la salida de agua queden del mismo lado al ensamblar.

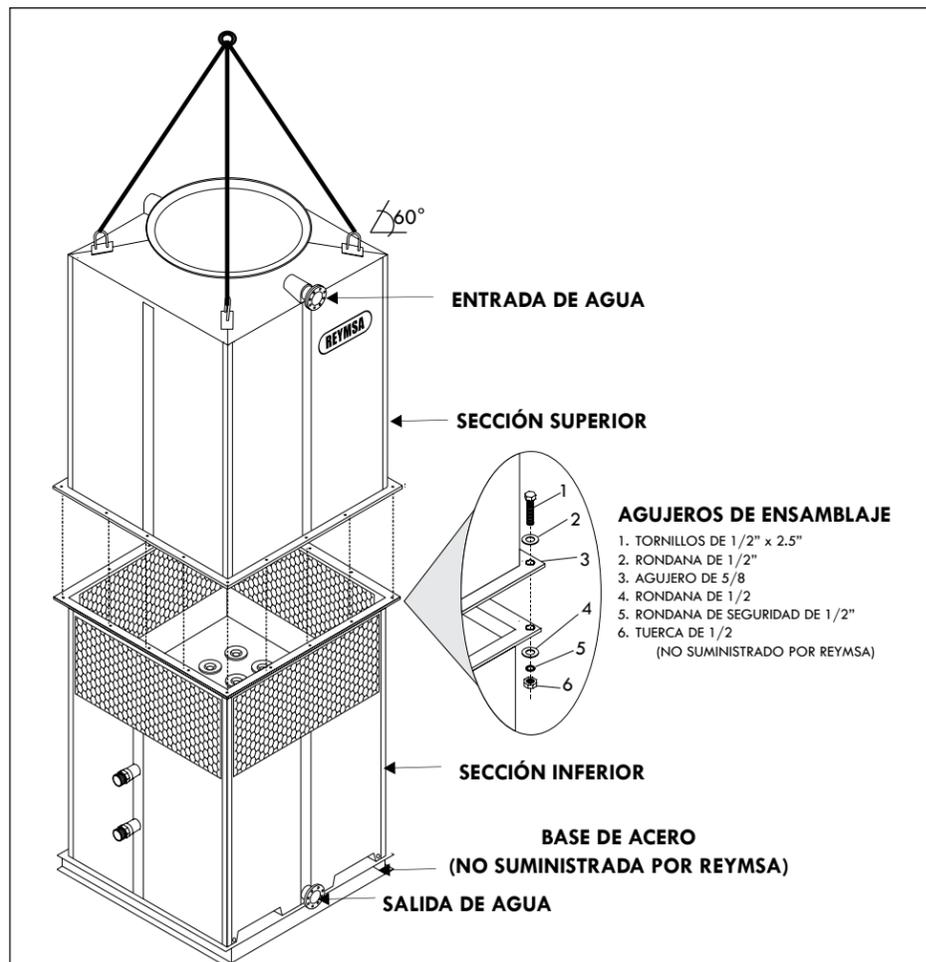


Figura A-7: Instalación de la sección superior e inferior

J. Remueva la protección del ventilador.

K. Luego sujete el soporte del ventilador con doble correa a manera de cuna para que lo pueda levantar con una grúa y ensamblarlo.

L. Ahora coloque el ducto del ventilador en la brida receptora de la sección superior (ver Figura A-8); asegúrese de que los tornillos y los agujeros dentro del ducto y la brida están alineados, (ver Figura A-9). Asegúrelos con los tornillos de acero inoxidable suministrados por REYMSA. Hay dos tipos de bridas, cada una tiene sus piezas de ensamble (ver Tabla A-2 para verificar el tipo de brida de su torre).

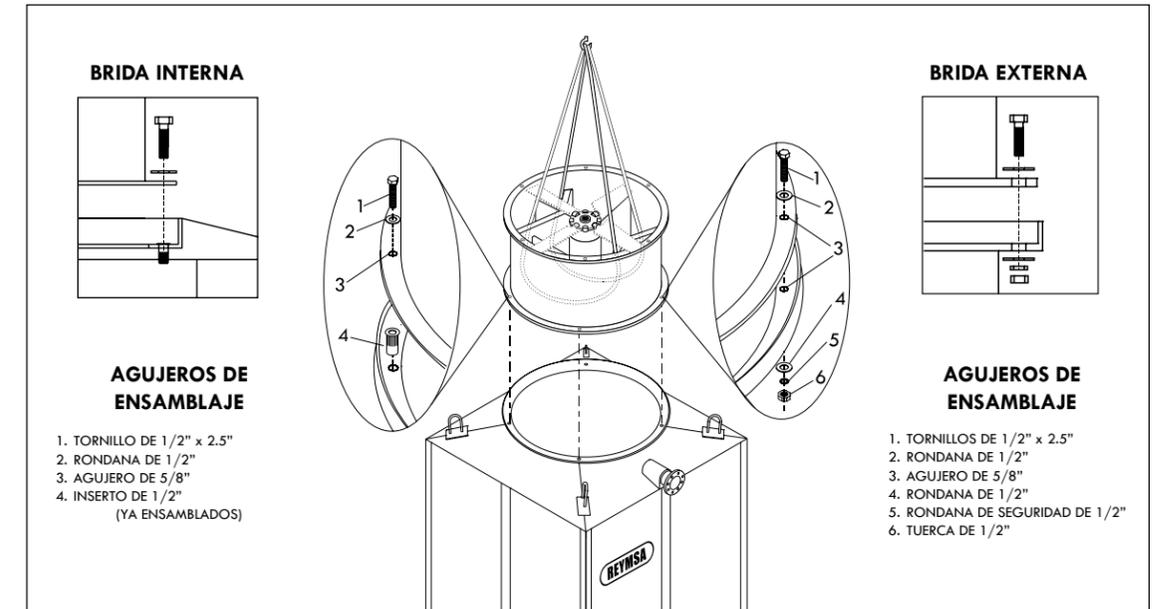


Figura A-8: Instalación del ducto del ventilador en torres de un ventilador

MODELOS HFC DE UN VENTILADOR	
BRIDA INTERNA	BRIDA EXTERNA
505	808
506	810
707	812

Tabla A-2: Modelos y sus tipos de bridas (torres de un ventilador).
Nota: También aplica para ventiladores de bajo ruido.

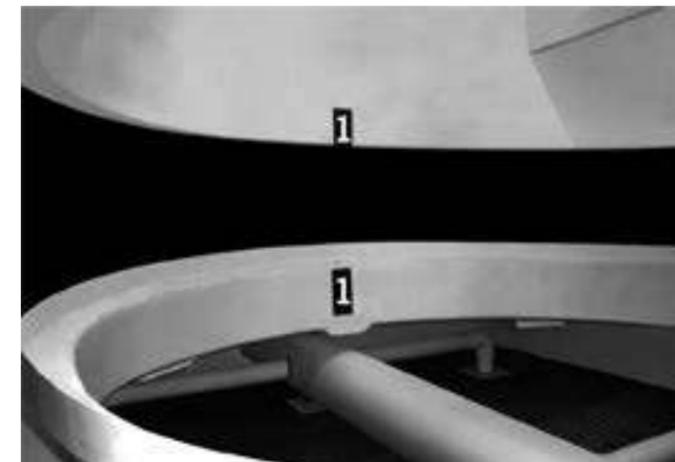


Figura A-9: Alineación del ducto en torres de un ventilador

NOTA
Si su torre es para una aplicación de bajo ruido e incluye un reductor de ducto, vea la sección "A.2.7 TORRES DE ENFRIAMIENTO DE BAJO RUIDO: REDUCTORES DE DUCTO".

A.2.2 TORRES DE DOS VENTILADORES

Siga el siguiente procedimiento para ensamblar e instalar las torres de enfriamiento de dos ventiladores.

A. Las torres de enfriamiento deben ser inspeccionadas visualmente por el cliente antes de aceptar la entrega. Es responsabilidad de quien recibe la torre de enfriamiento, determinar si sufrió daños durante el embarque. Cualquier deficiencia o anomalía en el equipo debe ser reportada inmediatamente a su representante REYMSA.

B. Al asegurarse que el equipo está en las condiciones adecuadas, proceda a descargarlo pieza por pieza con una grúa o montacargas de la capacidad adecuada (ver Figura A-10, Figura A-11 y Figura A-12 como ejemplo).

C. Para descarga con grúa se recomienda un levantamiento con ángulo de 60° entre la banda y la horizontal. También se debe poner mucha atención cuando se levante la sección inferior de la torre (cisterna con el serpentín); las instrucciones explícitas están descritas a continuación.

D. Rodee la sección inferior de la torre con las correas, pasándolas por las aberturas de la cisterna (como se muestra en la figura A-10), coloque una almohadilla entre las correas y la torre para evitar que se raspe o maltrate. Es importante que use una barra separadora para evitar que se dañe el borde superior de la torre, no debe balancear la torre al levantar hasta que se tensionen las correas (ver Figura A-11).

E. Remueva la envoltura de plástico de la torre y sus componentes, quite los tornillos y tuercas que mantienen unida la cisterna a la tarima de madera (el cuerpo no está anclado a la tarima), los tornillos y tuercas están ubicados en el fondo de la cisterna (algunos modelos vienen totalmente desanclados).

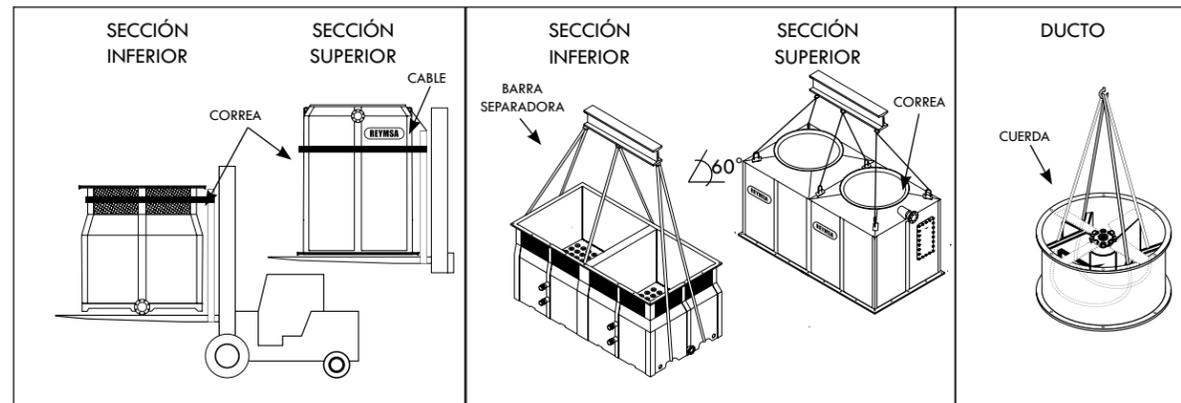


Figura A-10: Levantamiento con montacargas de una torre de dos ventiladores

Figura A-11: Levantamiento con grúa de una torre de dos ventiladores

Figura A-12: Levantamiento del ducto

F. Consulte el "APÉNDICE E: TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE Y TORQUE PARA ENSAMBLE DE LAS SECCIONES DE LA TORRE DE ENFRIAMIENTO" antes de comenzar el ensamble.

G. Antes de instalar la torre deberá asegurarse que la base soporte su peso de operación; se recomienda el uso de una superficie de aislamiento entre la base y la torre para asegurar buen soporte; la base deberá tener las dimensiones adecuadas (solicite los dibujos certificados por la planta con su representante REYMSA). Para más informes, vea la sección "A.3.1 NIVELACIÓN Y SOPORTES DE LA TORRE".

H. Coloque la sección de la cisterna (con el serpentín de cobre) encima de la superficie de aislamiento que se instaló sobre la base de acero; para el levantamiento con grúa, algunas torres no tienen aberturas para las correas, se debe tener cuidado para evitar su atasco entre la torre y la base (ver figura A-11 y figura A-13). Asegúrese que los agujeros de anclaje en el fondo de la torre están alineados con las perforaciones de la base. Luego proceda a atornillar y asegurarla con tornillería de acero inoxidable (NO suministrada por REYMSA, ver Figura A-14).

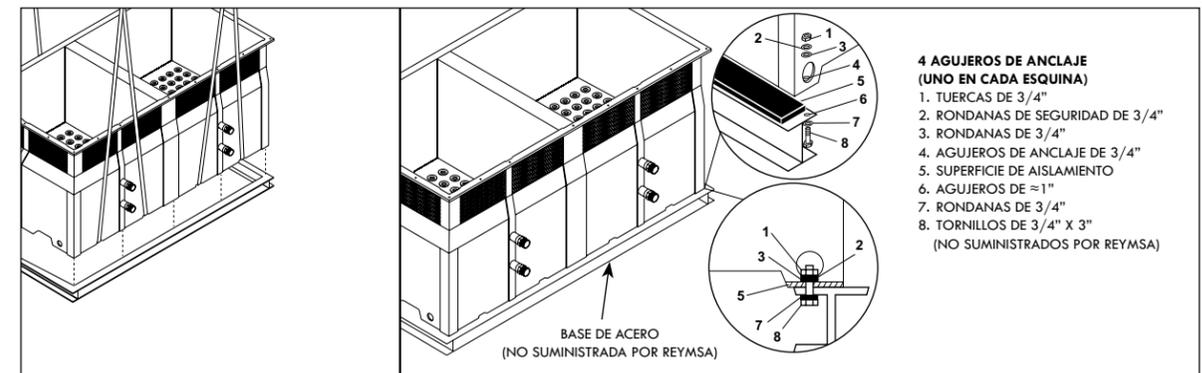


Figura A-13: Levantamiento de Cisterna (opcional)

Figura A-14: Anclaje típico de una torre de dos ventiladores

I. Usando una grúa, ensamble la parte superior con la sección inferior de la torre (cisterna), la sección superior tiene argollas para izar, use una barra alineadora para alinear los agujeros de los tornillos mientras las secciones están siendo colocadas (ver Figura A-15). En caso de que la sección superior tenga cubierta desprendible (campana), se explicarán los detalles del ensamble aquí:

J. Los modelos 819, 822, 827, 1619, 1622 y 1627 incluyen una sección llamada "Campana", la cual es la parte superior de la torre y sirve de cubierta de la estructura. Para ensambalar, primero tiene que juntar la sección superior (que viene con soporte de acero colocado debajo de la brida, y tiene argollas para levantamiento) con la sección inferior, y luego colocar la campana sobre la sección superior, usando las argollas para izar y la barra de separación para ensamblarlas. Los tornillos deberán permanecer en su lugar después del ensamble.

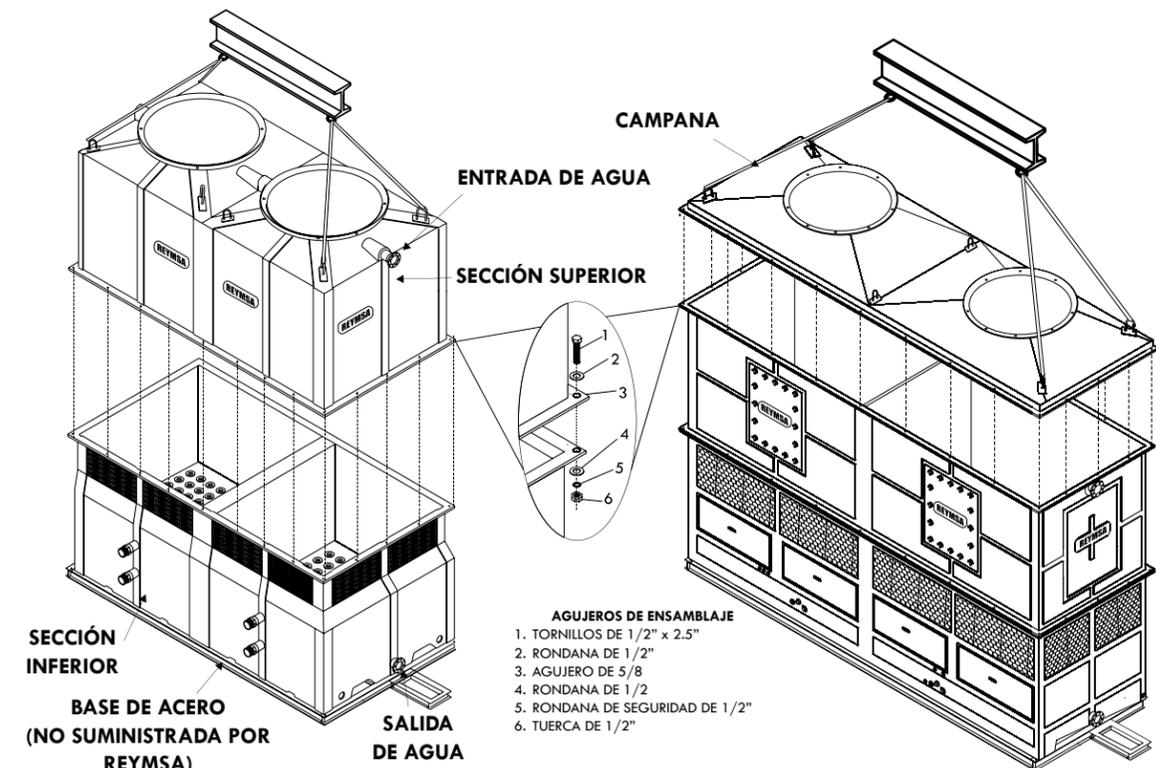


Figura A-15: Instalación del ducto del ventilador, parte superior e inferior.

- K. Remueva la protección del ventilador. Luego coloque dos correas en forma de cuna para sujetar la base del ventilador (como se muestra en la Figura A-16) para que pueda levantar el ducto con una grúa y ensamblarlo.
- L. Identifique cada ducto, están marcados con un número en el interior del borde inferior. Este número debe coincidir con el número en la brida receptora para que la instalación sea correcta. Ahora coloque el ducto del ventilador 1 en la brida correspondiente en la cima de la torre (ver Figura A-16); asegúrese de que los agujeros de los tornillos y las marcas dentro del ducto y la brida receptora están alineados (ver Figura A-17). Asegúrelo con la tornillería de acero inoxidable suministrada por REYMSA. Hay dos tipos diferentes de bridas, cada una tiene sus propias piezas de ensamblado (ver Tabla A-3 para verificar el tipo de brida de su torre).
- M. Siga las mismas instrucciones para colocar el ducto del ventilador 2.

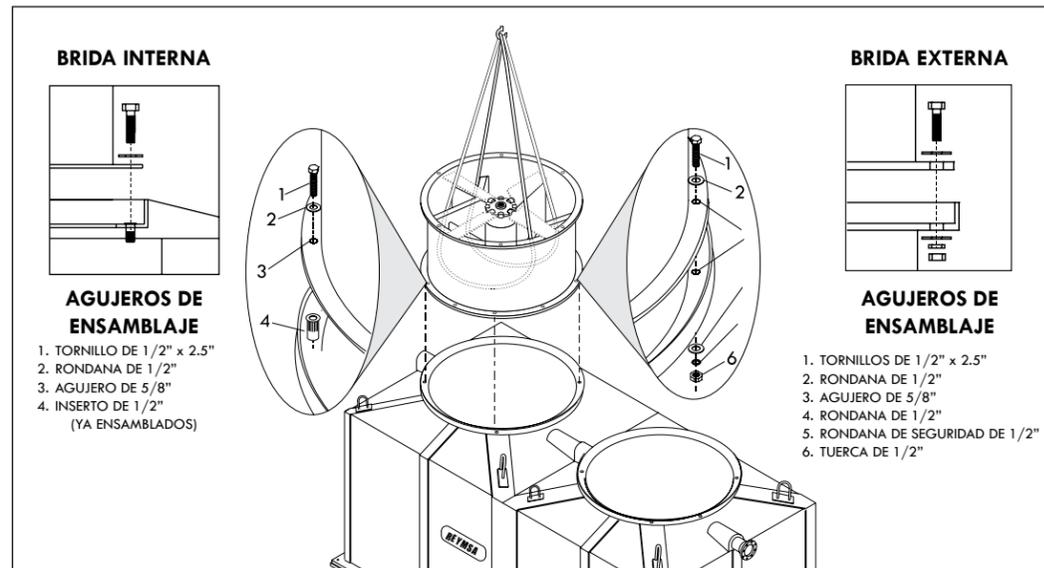


Figura A-16: Instalación del ducto en una torre de dos ventiladores

Tabla A-3: Modelos y sus tipos de bridas (torres de dos ventiladores).

Nota: También aplica para ventiladores de bajo ruido.

MODELOS HFC DE DOS VENTILADOR	
BRIDA INTERNA	BRIDA EXTERNA
510	816
612	819
714	822
	827



Figura A-17: Alineación del ducto en una torre de dos ventiladores

A.2.3 TORRES DE CUATRO VENTILADORES

Siga este procedimiento para ensamblar e instalar torres de cuatro ventiladores.

- A. Las torres de enfriamiento deben ser inspeccionadas visualmente por el cliente antes de aceptar la entrega. Es responsabilidad de quien recibe la torre de enfriamiento, determinar si sufrió daños durante el embarque. Cualquier deficiencia o anomalía en el equipo debe ser reportada inmediatamente a su representante REYMSA.
- B. Al asegurarse que el equipo están en las condiciones adecuadas, proceda a descargarlo pieza por pieza con una grúa o montacargas de la capacidad adecuada (ver Figura A-18 Figura A-19 y Figura A-20 como ejemplo).
- C. Para descarga con grúa se recomienda un levantamiento con ángulo de 60° entre la banda y la horizontal. También se debe poner mucha atención cuando se levante la sección inferior de la torre (cisterna con el serpentín); no tiene soporte para levantamiento debido a su peso, las instrucciones explícitas están descritas a continuación.
- D. Rodee la sección inferior de la torre con las correas, pasándolas por las aberturas de la cisterna (como se muestra en la figura A-19), es importante que use una barra separadora para evitar que se dañe el borde superior de la torre, no debe balancear la torre al levantar hasta que se tensionen las correas (ver Figura A-19), coloque una almohadilla entre las correas y la torre para evitar que se raspe o maltrate.
- E. Remueva la envoltura de plástico de la torre y sus componentes, quite los tornillos y tuercas que mantienen unida la cisterna a la tarima de madera (el cuerpo no viene anclado a la tarima), los tornillos y tuercas están ubicados en el fondo de la cisterna (algunos modelos vienen totalmente desanclados).

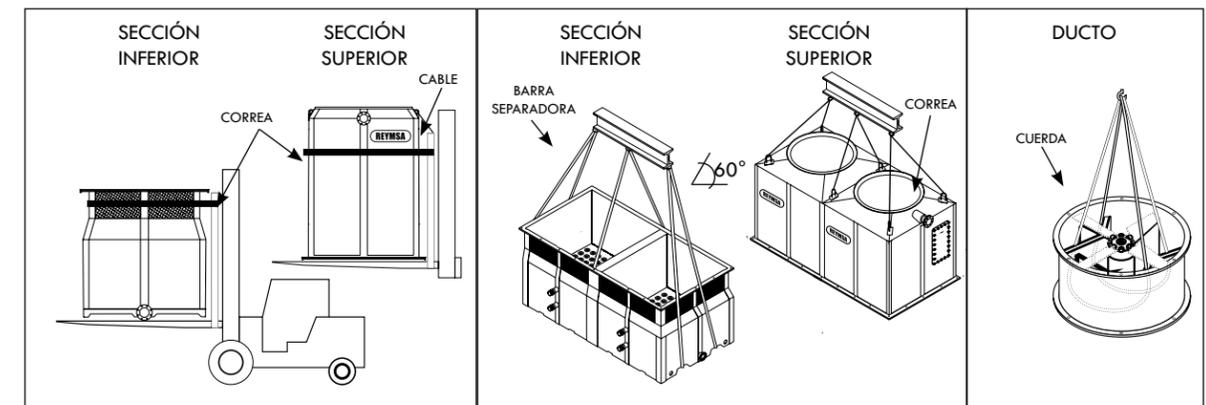


Figura A-18: Levantamiento con montacargas de una torre de dos ventiladores

Figura A-19: Levantamiento con grúa de una torre de dos ventiladores

Figura A-20: Levantamiento del ducto

F. Consulte el "APÉNDICE E: TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE Y TORQUE PARA ENSAMBLE DE LAS SECCIONES DE LA TORRE DE ENFRIAMIENTO" antes de comenzar el ensamble.

G. Antes del ensamblado de la torre, REYMSA recomienda instalar una base de acero que soporte el peso operacional de la torre, colocar una superficie de aislamiento (NO suministrado por REYMSA) entre la torre y la base para asegurar su buen soporte. Verifique que la estructura tiene las dimensiones apropiadas (para la construcción, revise los dibujos certificados por la planta con su representante REYMSA). Para más información, ver la sección "A.3.1 NIVELACIÓN Y SOPORTES DE LA TORRE".

H. Coloque la sección de la cisterna (con el serpentín de cobre) encima de la superficie de aislamiento que se instaló sobre la base de acero; para el levantamiento con grúa, algunas torres no tienen aberturas para las correas, se debe tener cuidado para evitar su atasco entre la torre y la base (ver figura A-19 y figura A-21). Asegúrese que los agujeros de anclaje en el fondo de la torre están alineados con las perforaciones de la base. Luego proceda a atornillar y asegurarla con tornillería de acero inoxidable (NO suministrada por REYMSA, ver Figura A-22).

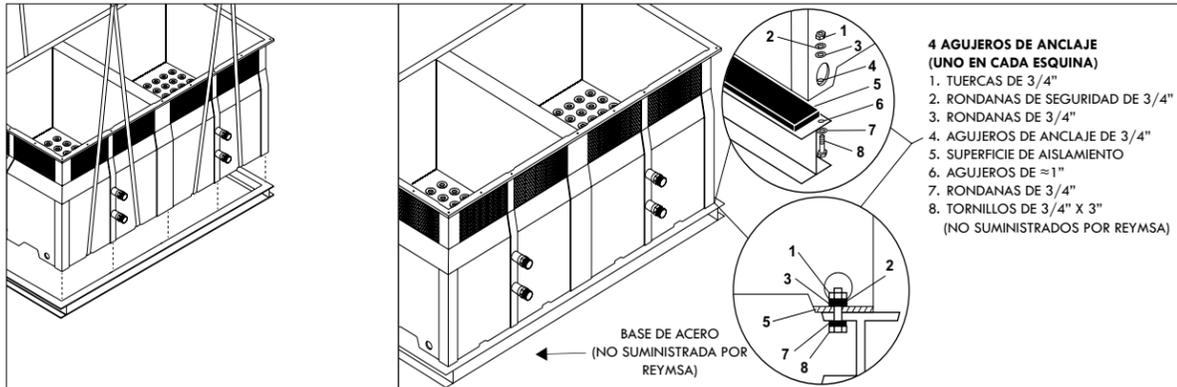


Figura A-21: Levantamiento de Cisterna (optional)

Figura A-22: Anclaje típico de una torre de cuatro ventiladores

- I. Coloque la sección 2 inferior de la torre siguiendo las mismas instrucciones G y H. Se recomienda fuertemente utilizar un cuadro separador como se ilustra en la Figura A-23. Una vez que las dos secciones están en la base, proceda a atornillar juntas las bridas verticales de las secciones 1 y 2 con la tornillería de acero inoxidable (suministrada por REYMSA). Luego atornille y asegure ambas secciones a la base con tornillería de acero (NO suministrada por REYMSA, ver Figura A-22).
- J. Proceda a levantar la sección 1 superior sobre la sección 1 inferior, asegúrese de que los agujeros de los tornillos en la sección 1 superior están alineados con la sección 1 inferior, luego atorníllelos y asegure las bridas horizontales con tornillería de acero inoxidable suplida por REYMSA. Ver figura A-24 (Para hacer el apretado final, espere hasta que dos secciones superiores estén en su lugar y pueda apretar también las bridas verticales).

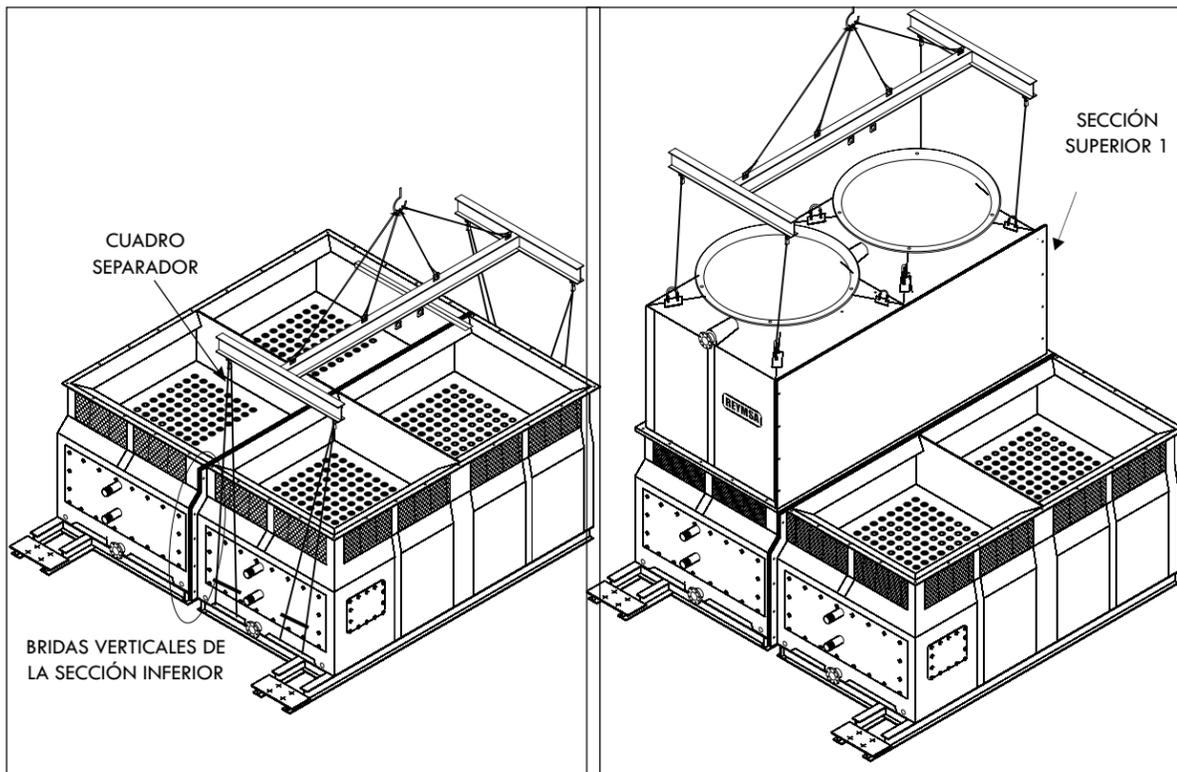


Figura A-23: Instalación de la sección inferior de una torre de cuatro ventiladores

Figura A-24: Sección superior 1 de una torre de cuatro ventiladores

- K. Coloque la sección superior encima de la sección inferior 2, asegurándose de que los agujeros de los tornillos en la sección superior están alineados con las perforaciones en la sección inferior, luego proceda a juntar y atornillar las bridas verticales de las secciones 1 y 2 con la tornillería de acero inoxidable suministrados por REYMSA.

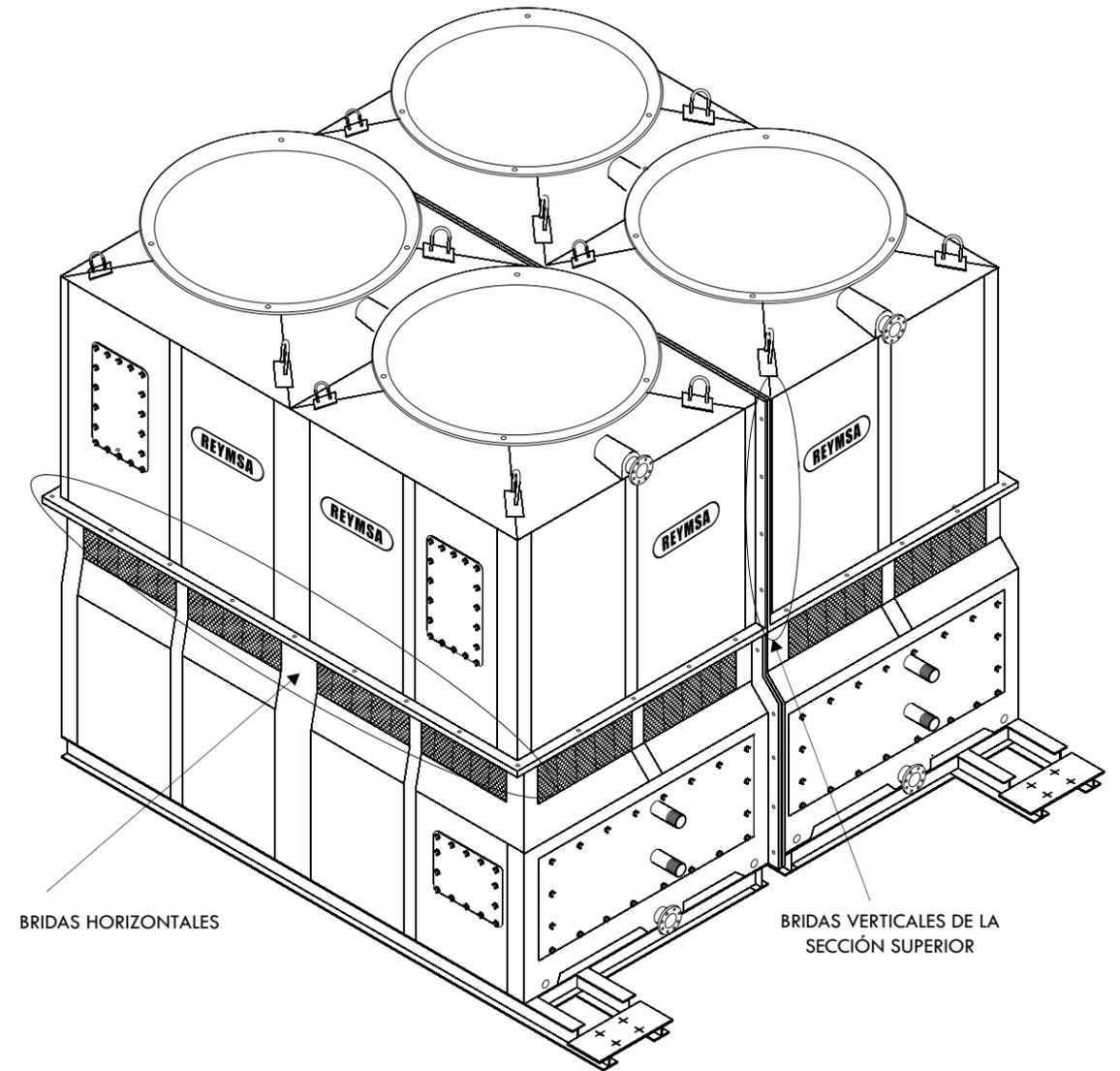


Figura A-25: Sección superior 1 y 2 de una torre de cuatro ventiladores en plano

- L. Ahora, con las dos secciones superiores juntas, proceda a atornillar y asegurar las bridas horizontales con la tornillería de acero inoxidable suministrada por REYMSA. Ver Figura A-25.

M. Identifique cada ducto, están marcados con un número en el interior del borde inferior. El número debe coincidir con el número de la brida correspondiente para que la instalación sea correcta. Coloque el ducto de la sección 1 en la brida correspondiente encima de la sección 1 de la torre (ver Figura A-26); asegúrese de que los agujeros de los tornillos y las marcas en el interior del ducto y la brida correspondiente están alineados (Figura A-27). Asegúrelos con la tornillería de acero inoxidable suministrada por REYMSA. Hay dos tipos de bridas, las cuales tienen sus propias piezas de ensamblaje (ver Tabla A-4 para verificar el tipo de brida de su torre).

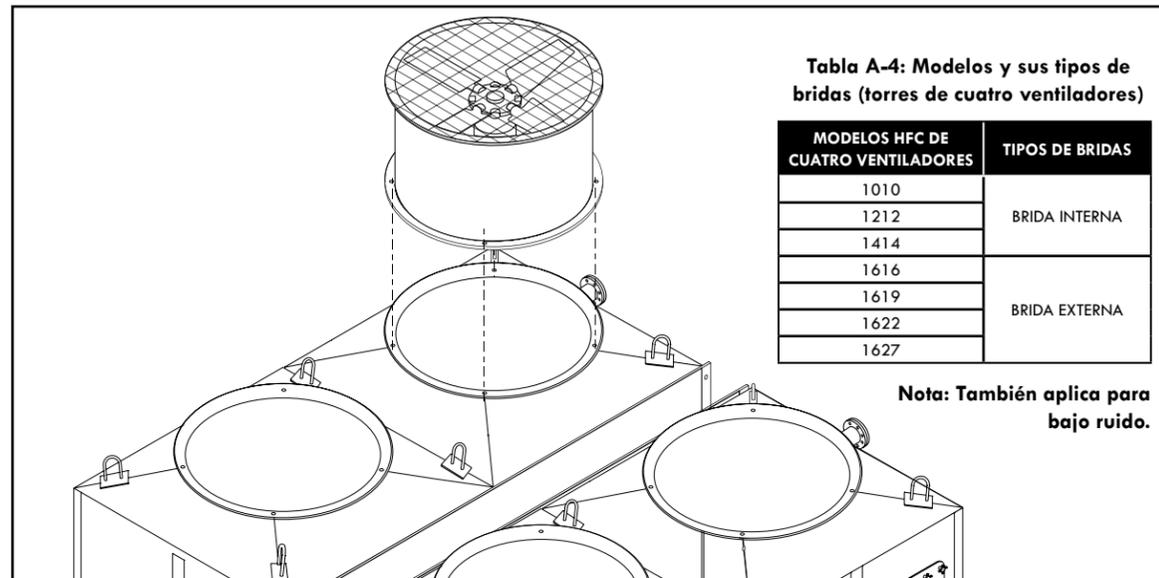


Figura A-26: Instalación del ducto en una torre de cuatro ventiladores



Figura A-27: Alineación del ducto

N. A continuación coloque el ducto 2 sobre la sección 1 de la torre, siguiendo las mismas instrucciones mencionadas anteriormente, y siga las mismas instrucciones para los ductos restantes.

A.2.4 TORRES DE UN VENTILADOR CON CAJA REDUCTORA (HFC-F)

Siga el siguiente procedimiento para ensamblar e instalar los Enfriadores de Circuito Cerrado con Sistema de Transmisión de Caja Reductora. Utilice un punzón guía para alinear los agujeros, luego utilice la tornillería de acero inoxidable para unir las secciones.

- A. Las torres de enfriamiento deben ser inspeccionadas visualmente por el cliente antes de aceptar la entrega. Es responsabilidad de quien recibe la torre de enfriamiento, determinar si sufrió daños durante el embarque. Cualquier deficiencia o anomalía en el equipo debe ser reportada inmediatamente a su representante REYMSA.
- B. Al asegurarse que el equipo se encuentra en condiciones apropiadas, se procede a descargarlo del transporte pieza por pieza, utilizando una grúa de la capacidad adecuada (ver Figura A-28 como ejemplo).
- C. Para descarga con grúa se recomienda un levantamiento con ángulo de 60° entre la banda y la horizontal. También se debe poner mucha atención cuando se levante la sección inferior de la torre (cisterna con el serpentín); las instrucciones explícitas están descritas a continuación.

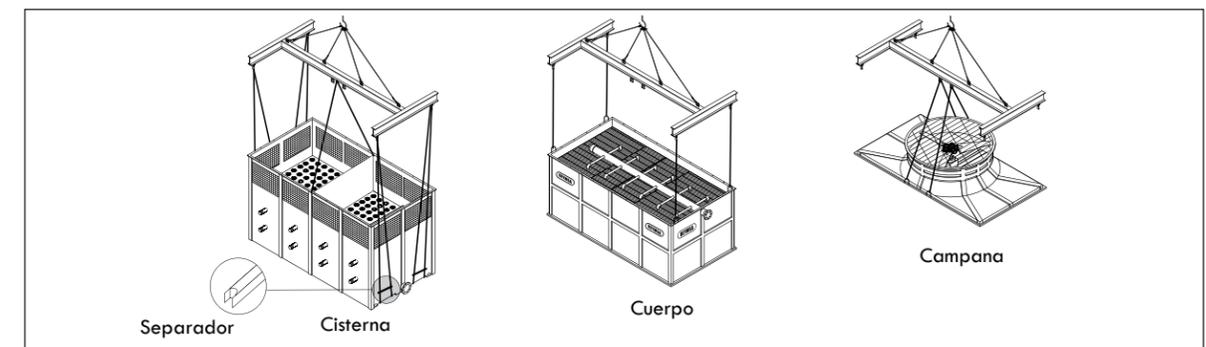


Figura A-28: Levantamiento con grúa de una torre modelo HFC-F

D. Rodee la sección inferior de la torre con las correas, pasándolas por las aberturas de la cisterna (como se muestra en la figura A-28), coloque una almohadilla entre las correas y la torre para evitar que se raspe o maltrate. Es importante que use una barra separadora para evitar que se dañe el borde superior de la torre, no debe balancear la torre al levantar hasta que se tensionen las correas.

E. Remueva la envoltura de plástico de la torre y sus componentes, quite los tornillos y tuercas que mantienen unida la cisterna a la tarima de madera (el cuerpo no viene anclado a la tarima), los tornillos y tuercas están ubicados en el fondo de la cisterna (algunos modelos vienen totalmente desanclados).

F. Consulte el "APÉNDICE E: TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE Y TORQUE PARA ENSAMBLE DE LAS SECCIONES DE LA TORRE DE ENFRIAMIENTO" antes de comenzar el ensamble.

G. Antes de instalar la torre deberá asegurarse que la base soporte su peso de operación; se recomienda el uso de una superficie de aislamiento entre la base y la torre para asegurar su nivelación. La base deberá tener las dimensiones adecuadas (solicite los dibujos certificados por la planta con su representante REYMSA). Para más informes, vea la sección "A.3.1 NIVELACIÓN Y SOPORTES DE LA TORRE".

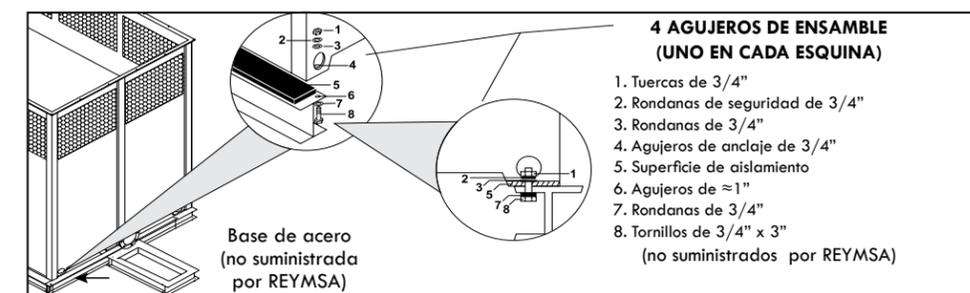


Figura A-29: Anclaje típico de una torre modelo HFC-F

H. Coloque la sección de la cisterna encima de la superficie de aislamiento que se instaló sobre la base de acero, asegurándose de que los agujeros de anclaje en el fondo de la torre están alineados con las

perforaciones de la base. Luego proceda a atornillar y asegurarla con tornillería de acero inoxidable (NO suministrada por REYMSA, ver Figura A-29).

I. Después de instalar la sección del cuerpo, remueva las argollas de izar que se encuentran en la brida antes de instalar la siguiente sección (ver Figura A-30).

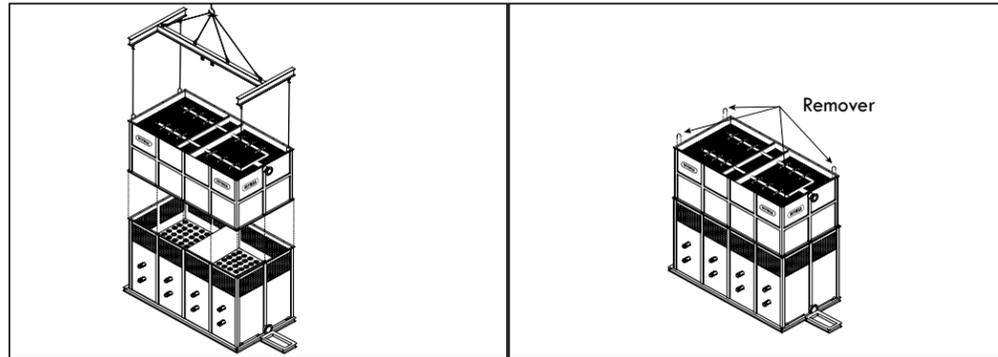


Figura A-30: Instalación del cuerpo en una torre modelo HFC-F.

J. Los modelos HFC-F (modelos de un ventilador con caja reductora) incluyen una sección llamada "Campana", la cual es la parte superior de la torre y sirve de cubierta de la estructura (ver Figura A-31). El ventilador, motor y caja reductora ya se encuentran instalados de fábrica sobre un soporte de acero galvanizado.

K. Antes del levantamiento de la sección de la campana, remueva la malla de protección del ventilador.

L. Coloque la campana encima del cuerpo de la torre, asegurándose de que los agujeros de anclaje en la sección de la campana y en la parte superior del cuerpo de la torre están alineados. Luego proceda a atornillar y asegurarla con tornillería de acero inoxidable (ver Figura A-31).

M. Después de instalar la sección de la campana atornille por dentro el soporte de acero galvanizado al soporte de fibra de vidrio (ver figura A-31).

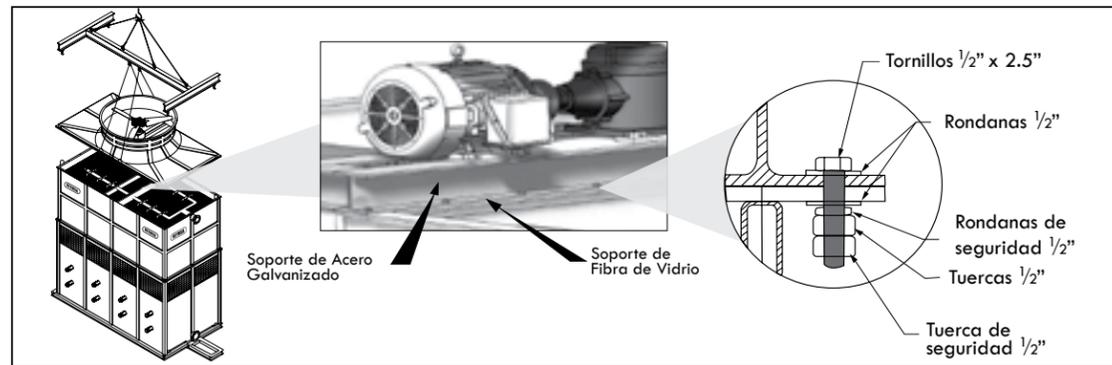


Figure A-31: Instalación de la campana en una torre modelo HFC-F

N. Coloque la malla de protección del ventilador, resistente a la corrosión, sobre la sección de la campana (ver figura A-32).

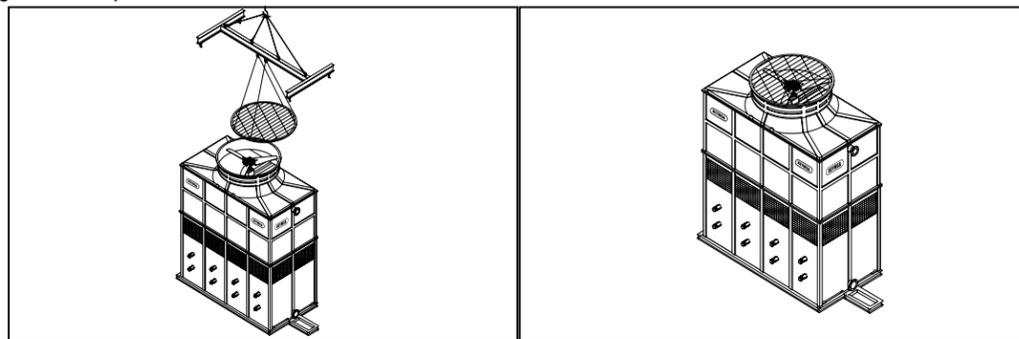


Figura A-32: Instalación de la malla de protección del ventilador en una torre modelo HFC-F.

A.2.5 BOMBA DE RECIRCULACIÓN

1. Saque la bomba de su empaque. Ensamble la tubería de recirculación en la bomba usando los tornillos y empaques (suministrados por REYMSA).
2. Asegúrese de que la tubería está alineada con la bomba en una posición de línea recta (ver Figura A-33).
3. Asegúrese de que el flujo de la bomba está operando en la dirección correcta (está indicado con una flecha en la carcasa de la bomba).
4. Instale el empaque en la superficie de la brida, alineando los agujeros de los tornillos.
5. Inserte los tornillos y rondanas en un lado. Instale las rondanas, tuercas y rondanas de seguridad en cada en el lado opuesto de cada tornillo y apriete las tuercas a mano hasta que queden ajustadas.
6. Aplique una presión uniforme sobre la superficie de la brida. Apriete los tornillos aplicando un 25% de la fuerza recomendada siguiendo la secuencia estándar de apretado hasta llegar al ajuste recomendado (ver Tabla A-5).

PRECAUCIÓN

Si la bomba no se va a instalar y operar inmediatamente después de su llegada, guárdela en un lugar limpio y seco que tenga cambios lentos y moderados en la temperatura ambiente. **Gire el eje semanalmente para cubrir los baleros con lubricante y retardar la oxidación y la corrosión.**

LISTA DE PARTES

1. EMPAQUE
2. BRIDA DE FRP DE LA CISTERNA
3. TORNILLO
4. RONDANA
5. RONDANA DE SEGURIDAD
6. TUERCA
7. TUBERÍA DE RECIRCULACIÓN
8. BRIDA DE PVC DE LA SECCIÓN DEL CUERPO
9. BOMBA DE RECIRCULACIÓN
10. BASE (NO SUMINISTRADA POR REYMSA)

SECUENCIA DE APRETADO

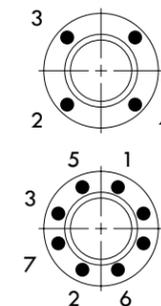
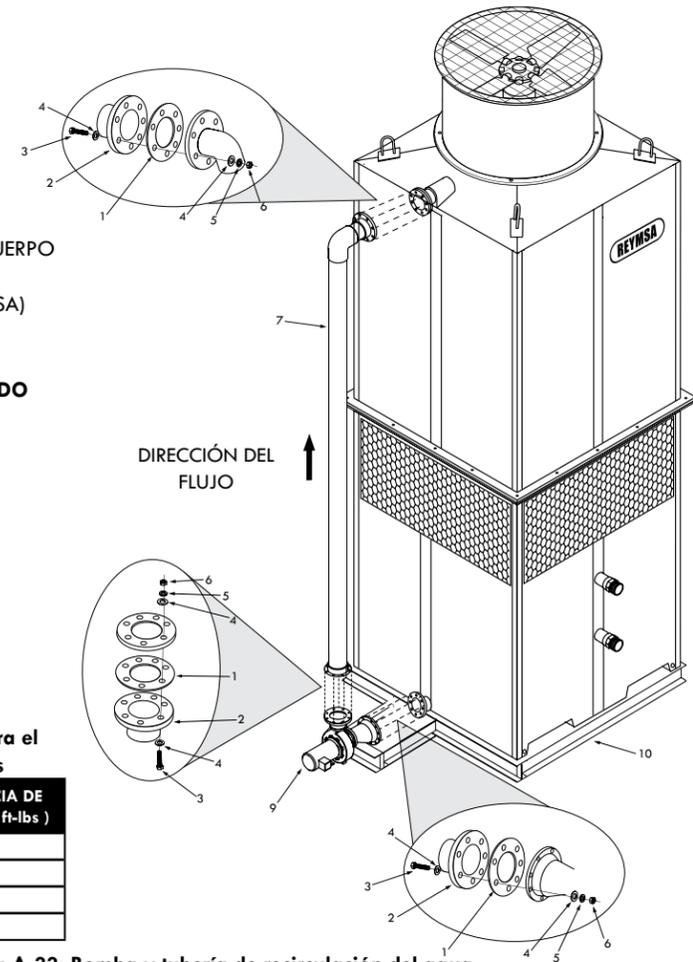


Tabla A-5: Sugerencia para el apretado de las bridas

TAMAÑO DE BRIDA (in)	SUGERENCIA DE APRETADO ft-lbs)
1-1/2	12
2 - 4	25
5	30
6 - 8	40

Figura A-33: Bomba y tubería de recirculación del agua



- Instale la bomba y la tubería de recirculación con los empaques en la superficie de las bridas alineando los agujeros de los tornillos (repita los pasos 5 y 6).
- Las uniones deben ser inspeccionadas durante el arranque para asegurarse de que no hay fugas en las conexiones.

PRECAUCIÓN

Apretar de más los tornillos dañará la brida.

A.2.6 INTERCAMBIADOR DE CALOR (SERPENTÍN DE COBRE)

El serpentín viene instalado de fábrica (ver Figura A-34).

La entrada de fluido caliente se conecta en la conexión de abajo, y la salida de fluido frío se conecta en la conexión de arriba. Ver la sección "D.8 INTERCAMBIADOR DE CALOR (SERPENTÍN DE COBRE)" de este manual para conocer el proceso de mantenimiento del serpentín.

PRECAUCIÓN

La conexión para suministro de productos químicos (tratamiento de agua) no viene instalada de fábrica. Esta debe ser instalada en la cisterna (por debajo del serpentín), ya que algunos limpiadores ácidos podrían dañar la integridad del serpentín de cobre si caen sobre este directamente.

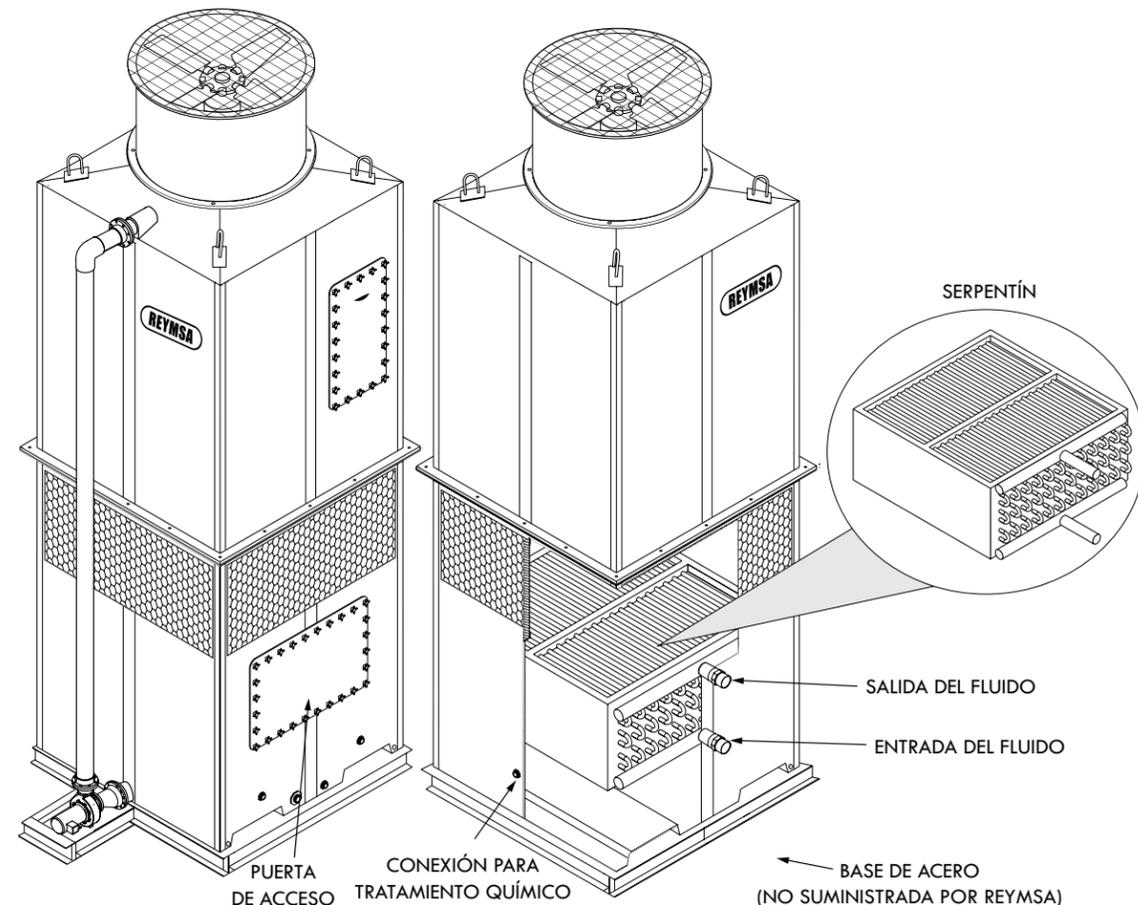


Figura A-34: Serpentín

A.2.7 TORRES DE ENFRIAMIENTO DE BAJO RUIDO: REDUCTORES DE DUCTO

Un reductor de ducto es una de las características de las torres HFC de Bajo Ruido para aplicaciones sensibles (ver Figura A-35) que lo distinguen de los modelos estándar, junto con las aspas curvadas y motores más pequeños.

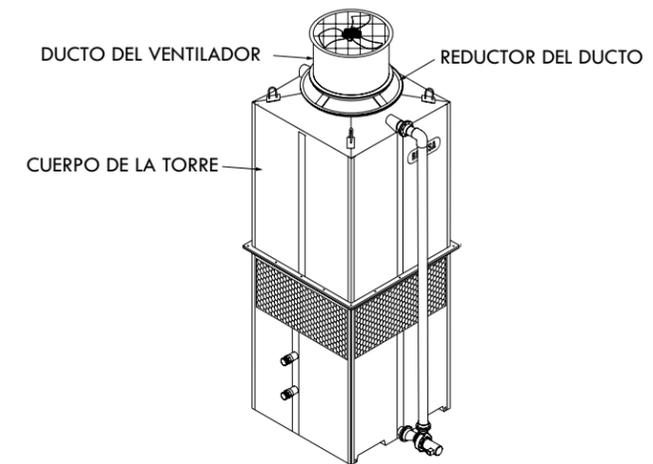


Figura A-35: Reductor de ducto en una torre de un ventilador

Cuando se requiere un reductor de ducto, el procedimiento de ensamble para esa torre sería similar a los procesos ya descritos en las secciones A.2.1, A.2.2, A.2.3 (dependiendo si es una torre de un ventilador, dos o cuatro ventiladores respectivamente) con excepción de los pasos concernientes a la instalación del ducto. Las instrucciones de ensamblaje se modificarán como se describe a continuación:

- Antes de instalar el ducto (ver secciones A.2.1, A.2.2 o A.2.3 como referencia), colocar el reductor de ducto en la brida correspondiente encima de la torre (ver Figura A-36); asegúrese de que los agujeros de los tornillos y las marcas dentro del reductor están alineadas (Figura A-37). Luego asegúrelos con la tornillería de acero inoxidable suministrada por REYMSA.

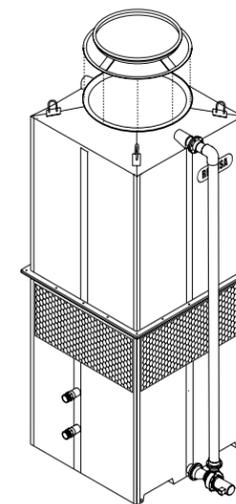


Figura A-36: Instalación del reductor de ducto

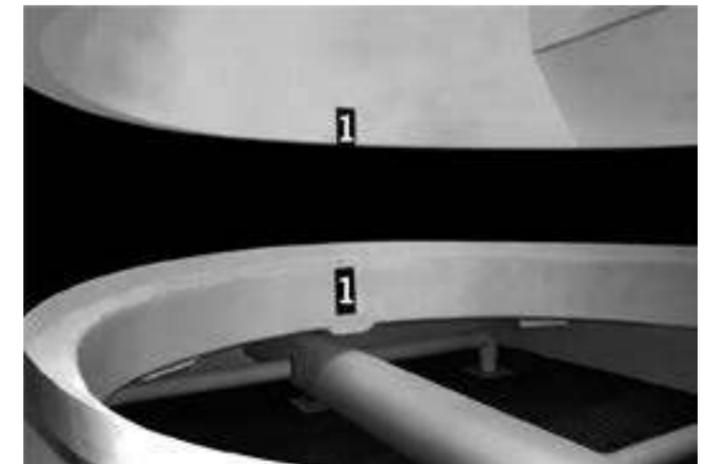


Figura A-37: Alineación del reductor de ducto

- Para las torres de dos y cuatro ventiladores, y las torres modulares, siga las mismas instrucciones descritas en los pasos anteriores para instalar los reductores restantes (ver Figura A-38 como ejemplo). Cada reductor está marcado con un número en el interior del borde inferior; este número debe coincidir con el número en la brida correspondiente para que la instalación sea correcta.

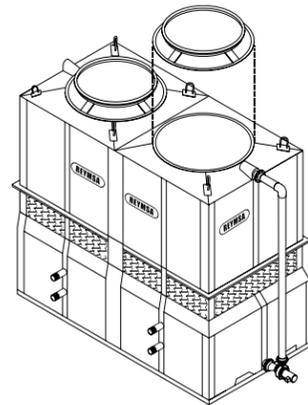


Figura A-38: Instalación del reductor de ducto de la sección 2

C. Luego coloque el ducto encima del reductor (ver Figura A-39); asegúrese de que los agujeros y las marcas dentro del ducto están alineadas (ver Figura A-40). Después asegúrelos usando la tornillería de acero inoxidable suministrada por REYMSA.

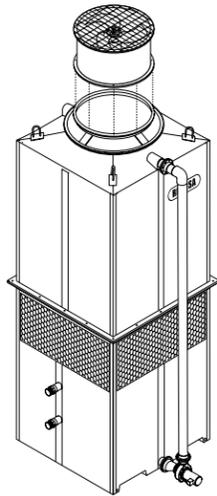


Figura A-39: Instalación del ducto del ventilador en un reductor de ducto



Figura A-40: Alineación del ducto

D. Si hay más de un ventilador, siga las siguientes instrucciones de los pasos anteriores para instalar los ductos restantes (ver ejemplo en Figura A-41). Cada ducto está marcado con un número en el interior del borde inferior; este número debe coincidir con el número del reductor correspondiente.

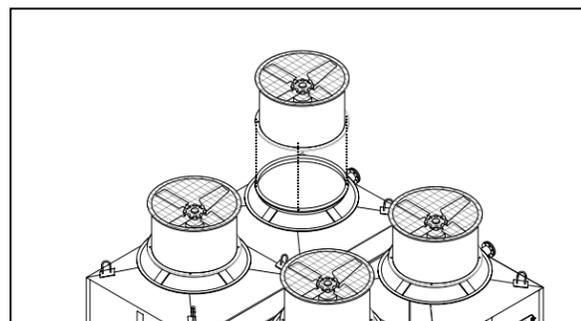


Figura A-41: Instalación del ducto del ventilador en un reductor de ducto en una torre de cuatro ventiladores

A.2.8 ACCESORIOS OPCIONALES

A.2.8.1 ACCESORIOS DE SEGURIDAD OPCIONALES

REYMSA ofrece una gran variedad de accesorios opcionales para ayudar a mantener la seguridad del personal operador de las torres de enfriamiento, como escaleras, andador antiderrapante, barandal perimetral, y soporte para Davit (ver Figura A-42). Estos accesorios están diseñados para un fácil ensamble.

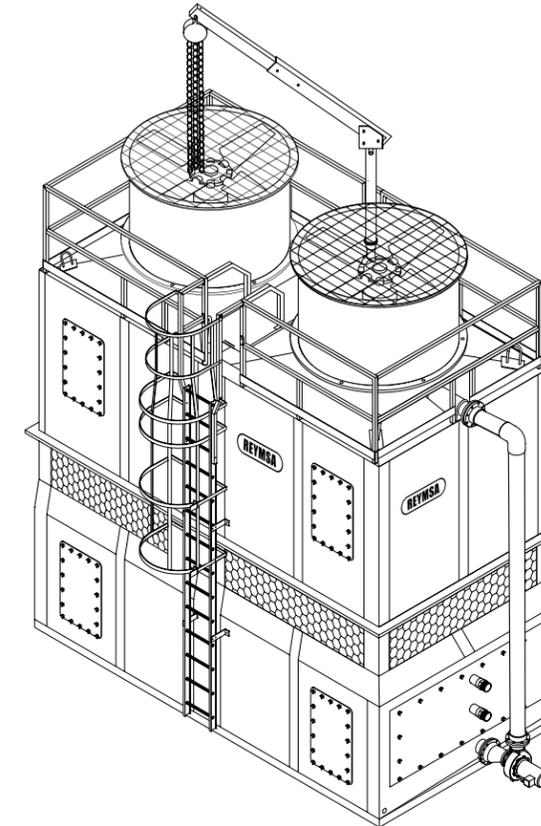
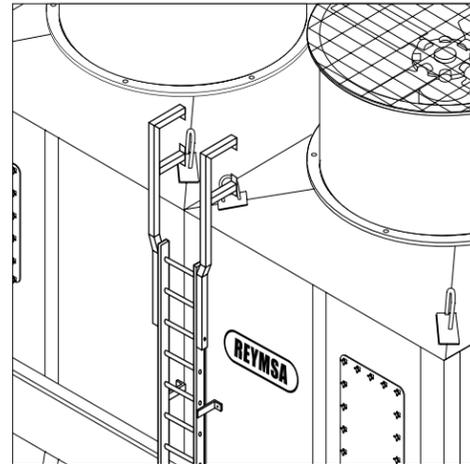


Figura A-42: Accesorios opcionales REYMSA

Lo siguiente es un procedimiento general de instalación; con cada torre se adjuntarán instrucciones específicas de ensamblaje y dibujos.

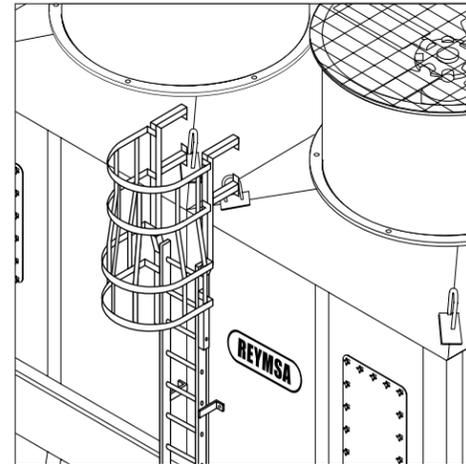
Instrucciones generales de instalación:

1. Los accesorios constan de varias partes.
2. Las partes y componentes están marcadas con etiquetas para identificarlos.
3. Cada sección se debe unir con tornillos, tuercas y rondanas de acero inoxidable o galvanizado, de acuerdo al material de construcción del accesorio (suministrado por REYMSA).
4. Para evitar confusiones, no mezcle las secciones.



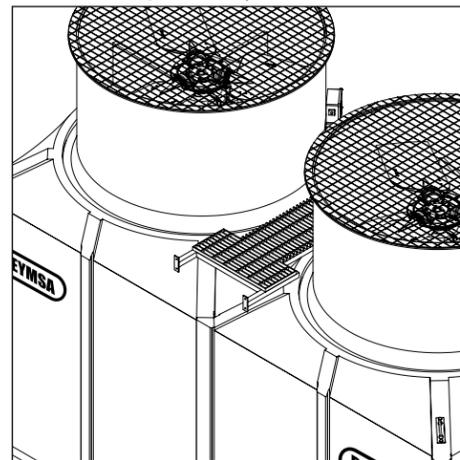
ESCALERA

Escalera de aluminio con soportes de acero galvanizado/inoxidable



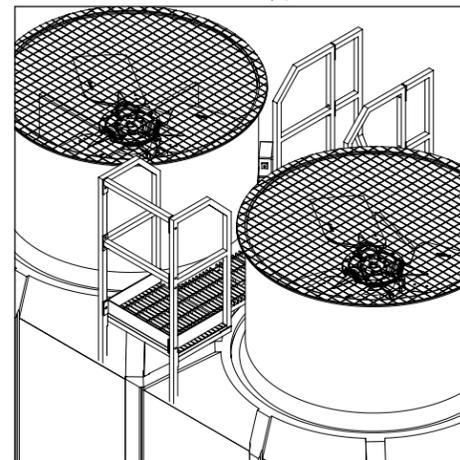
ESCALERA ESTÁNDAR OSHA

Escalera de aluminio con soportes y guarda OSHA en acero inoxidable/galvanizado



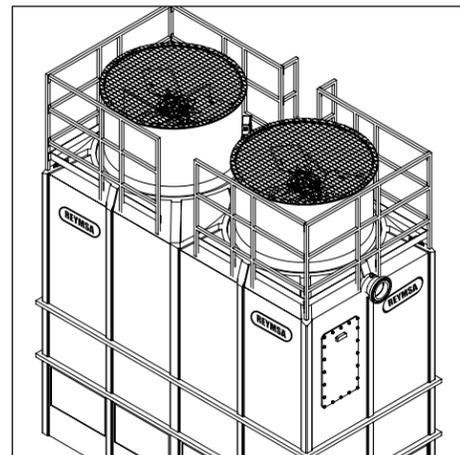
PASILLO ANTIDERRAPANTE

Pasillo antiderrapante de acero galvanizado/inoxidable soportado por estructura de acero /inoxidable



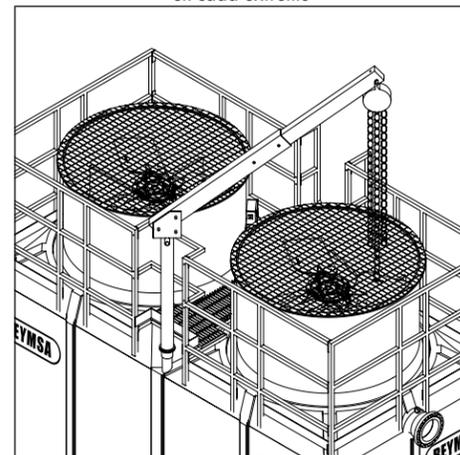
PASILLO ANTIDERRAPANTE CON PASAMANOS

Pasillo antiderrapante de acero galvanizado/inoxidable sostenido con una estructura de acero galvanizado/inoxidable, con pasamanos de seguridad en cada extremo



PASAMANOS PERIMETRAL

Construcción OSHA de acero galvanizado/inoxidable incluye guardapie



SOPORTE DAVIT FIJO O DESARMABLE

Soporte tubular de acero galvanizado/inoxidable para Davit.

Figura A-43: Accesorios de seguridad opcionales

A.2.8.2 SWITCH DE VIBRACIÓN

Los switches de vibración suministrados por REYMSA son mecanismos sensitivos de shock para apagar los motores del ventilador de las torres de enfriamiento. Estos switches usan un pasador magnético para asegurar una operación confiable en cualquier momento que se necesite un apagón de protección contra shock o vibraciones. Conforme el nivel de vibración o shock se incrementa, una masa de inercia ejerce fuerza contra el brazo del pasador y lo empuja lejos del pasador magnético, causando que el brazo del pasador opere los contactos. La sensibilidad puede ser calibrada ajustando la cantidad de espacio de aire entre el magneto y el plato de brazo del pasador.

PRECAUCIÓN

Detenga el motor del ventilador y desconecte toda la corriente eléctrica antes de comenzar la instalación. El no cumplir con ésta indicación puede resultar en daño personal o daño al equipo.

Nota: Durante climas severamente fríos se puede formar hielo en las aspas del ventilador, causando vibración excesiva. El switch de vibración apaga el motor para evitar un daño potencial por vibración.

A.2.8.2.1 INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN DEL SWITCH DE VIBRACIÓN EN MODELOS CON SISTEMA DE TRANSMISIÓN DIRECTA

Asegure firmemente la unidad al equipo usando la base y móntelo en una ubicación conveniente (ver Figura A-44 como sugerencia). El switch de vibración está montado de fábrica (si se compró con la torre); el cableado hacia el panel de control tiene que hacerse en la ubicación planeada.

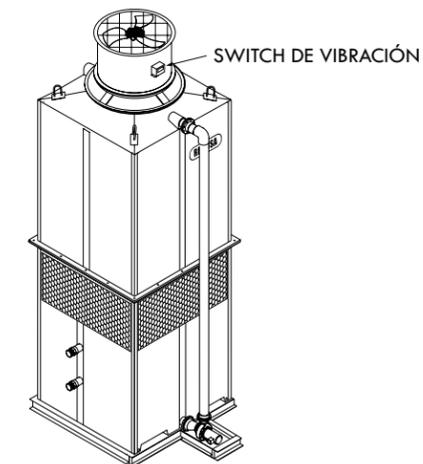


Figura A-44: Ubicación sugerida del switch de vibración

Haga las conexiones eléctricas necesarias al switch de vibración. Ver Figura A-45 para ver la ubicación de las terminales eléctricas y la Figura A-46 para un diagrama eléctrico. Ver sección "C.1.2 CONFIGURACION Y ARRANQUE CON UN VARIADOR ABB ACH550-UH".

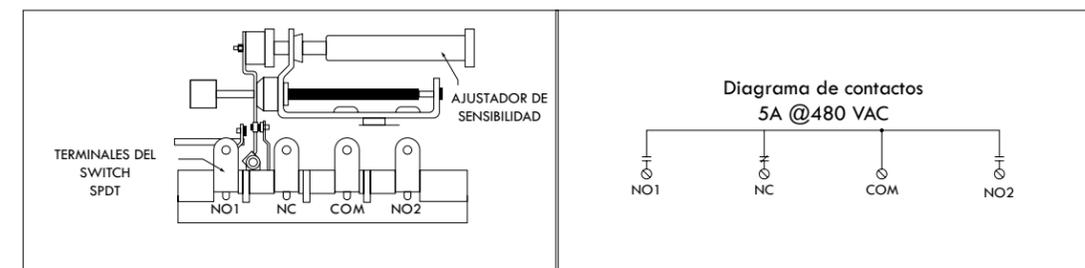


Figura A-45: Switches internos

Figura A-46: Diagrama eléctrico del switch de vibración

PRECAUCIÓN

No exceda el voltaje o la corriente nominal de los contactos.

Siga los métodos eléctricos apropiados cuando haga conexiones eléctricas. Asegúrese de que la línea de cableado eléctrico está asegurada a la máquina y está bien aislada contra corto circuito.

Ajuste de sensibilidad

Cada switch de vibración está calibrado para la máquina específica donde está instalado. Después de que el interruptor ha sido instalado, el ajuste de sensibilidad será incrementado o disminuido para que el interruptor no se active durante el arranque o bajo condiciones normales de operación. Esto se hace regularmente de la siguiente manera:

- Remueva todas las cubiertas y tapas.
- Presione el botón de reinicio para arrancar el pasador magnético. Asegúrese de que el pasador magnético ha sido iniciado, observe el pasador a través de la ventana del switch de vibración (ver Figura A-47).

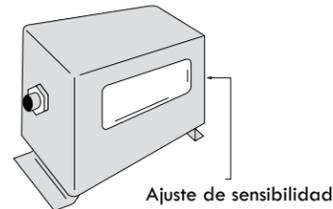


Figura A-47: Detalles del switch de vibración

- Encienda el motor. Si el Switch de vibración se activa en el arranque, permita que el motor se apague. Cambie el ajuste de sensibilidad 1/4 en sentido de las manecillas del reloj (ver Figura A-48). Levante el botón de reinicio y vuelva a encender el motor. Repita éste proceso hasta que el Switch de vibración no se active en el arranque.

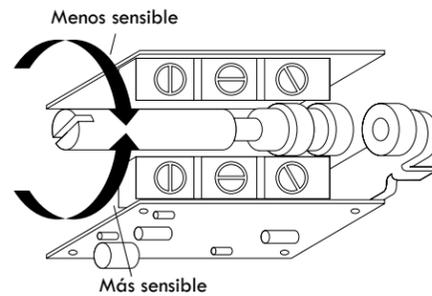


Figura A-48: Ajuste de sensibilidad

- Si el Switch de vibración NO se activa al arrancar, detenga el motor. Cambie el ajuste de sensibilidad 1/4 en contra de las manecillas del reloj. Repita el proceso de arranque hasta que el Switch de vibración se active al arrancar. Luego cambie el ajuste de sensibilidad 1/4 en sentido de las manecillas del reloj (menos sensible). Reinicie el motor para verificar que el Switch de vibración no se activará en el arranque.
- Verifique que el Switch de vibración se activará cuando haya shock o vibración anormal.
- Verifique la sensibilidad del switch de vibración anualmente para prevenir cualquier mal funcionamiento.

A.2.8.2.2 INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN DEL SWITCH DE VIBRACIÓN EN LOS MODELOS CON SISTEMA DE TRANSMISIÓN CON CAJA REDUCTORA (HFC-F)

Fije firmemente la unidad al equipo utilizando el pie de la base y móntela en una ubicación satisfactoria, vea la Figura A-49 como ejemplo de una ubicación recomendada. El Switch de vibración viene montado de fábrica (si se compra con la Torre de Enfriamiento); el cableado al panel de control necesita hacerse en la ubicación planeada de la Torre de Enfriamiento.

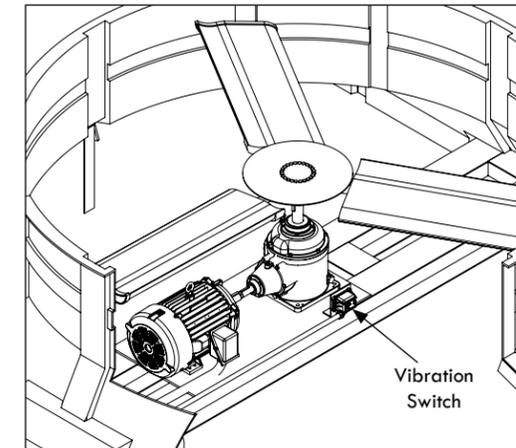


Figura A-49: Ubicación recomendada del Switch de Vibración para modelos HFC-F.

Haga las conexiones eléctricas necesarias al Switch de vibración. Consulte la Figura A-50 para ver la ubicación de los terminales eléctricos y la Figura A-51 para ver un diagrama eléctrico típico. Para las conexiones del interruptor de vibración en el VFD, consulte la sección "C.1.2 CONFIGURACIÓN Y PUESTA EN MARCHA PARA ABB ACH550-UH" para los modelos con motor de inducción (HFC, HFC-LS; consulte la sección "PUESTA EN MARCHA PARA ABB ACS880" para los modelos con los motores de imanes permanentes opcionales, HFC-F).

Follow appropriate electrical codes/methods when making electrical connections. Make sure that the electrical cable run is secured to the fan motor and is well insulated from electrical shorting. Use of conduit is recommended.

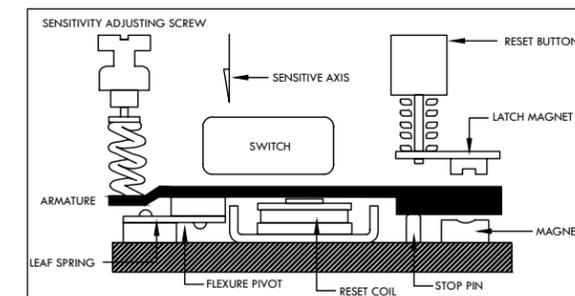


Figura A-50: Switches internos

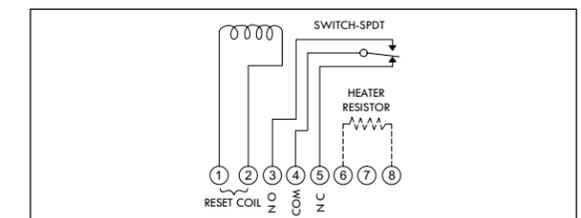


Figura A-51: Diagrama eléctrico del switch de vibración

WARNING

Do not exceed voltage or current ratings of the contacts.

Ajuste de sensibilidad

Cada Switch de vibración se ajusta a la pieza específica de la maquinaria en la que se instala. Una vez instalado el Switch, se aumentará o reducirá el ajuste de sensibilidad para que el interruptor no se dispare durante la puesta en marcha o en condiciones normales de funcionamiento. Esto se hace normalmente de la siguiente manera:

A. Con el equipo parado, retroceda dos vueltas el tornillo de ajuste en sentido contrario a las agujas del reloj y pulse el botón de rearme. A continuación, gire el tornillo lentamente en el sentido de las agujas del reloj hasta que se produzca la actuación. Este es el PUNTO DE VIBRACIÓN CERO, o punto de actuación, con la máquina parada. El punto de actuación para cero (sin vibración) del detector se producirá en diferentes puntos dependiendo de su orientación de montaje con respecto a la gravedad. Debe hacerse una marca con lápiz de plomo u otro medio conveniente para registrar permanentemente este "punto cero". Las mediciones posteriores se realizan en relación con este punto. Véase la figura A-52.

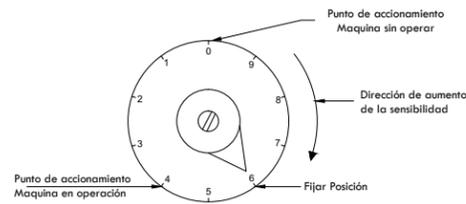


Figura A-52: Ajuste de sensibilidad

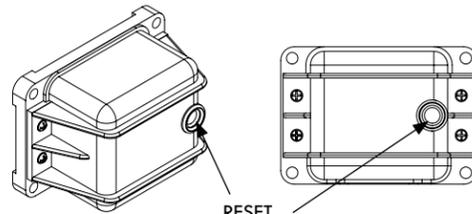


Figure A-53: Vibration Switch RESET button

B. Con la máquina en marcha, afloje el tornillo de ajuste una vuelta en el sentido de las agujas del reloj y reajuste (véase la Figura A-53). Si no se reajusta, afloje el tornillo dos vueltas en el sentido de las agujas del reloj, etc. Vuelva a girar el tornillo lentamente en el sentido de las agujas del reloj hasta que se produzca el accionamiento. La diferencia entre los dos puntos de actuación en "a" y "b" es el nivel normal de vibración en divisiones. Una división del dial es 0.1G; una revolución completa es 1.0G.

C. Retroceda el tornillo a contrareloj desde la última posición en "b" hasta el nivel deseado o de parada. La cantidad exacta debe determinarse a partir de la experiencia.

Con este ajuste, es de esperar que el interruptor de vibración se dispare cuando se produzcan golpes o vibraciones anormales.

Verifique anualmente la sensibilidad del interruptor de vibración para evitar cualquier mal funcionamiento.

Reseteo Remoto

El Switch de Vibración es autoalimentado y no requiere alimentación externa para funcionar (excepto el reinicio remoto). El Switch de Vibración puede reiniciarse pulsando el botón de reinicio o aplicando alimentación a la bobina de reinicio eléctrico. Ver la imagen A-54 para ver un ejemplo de conexión de restablecimiento remoto.

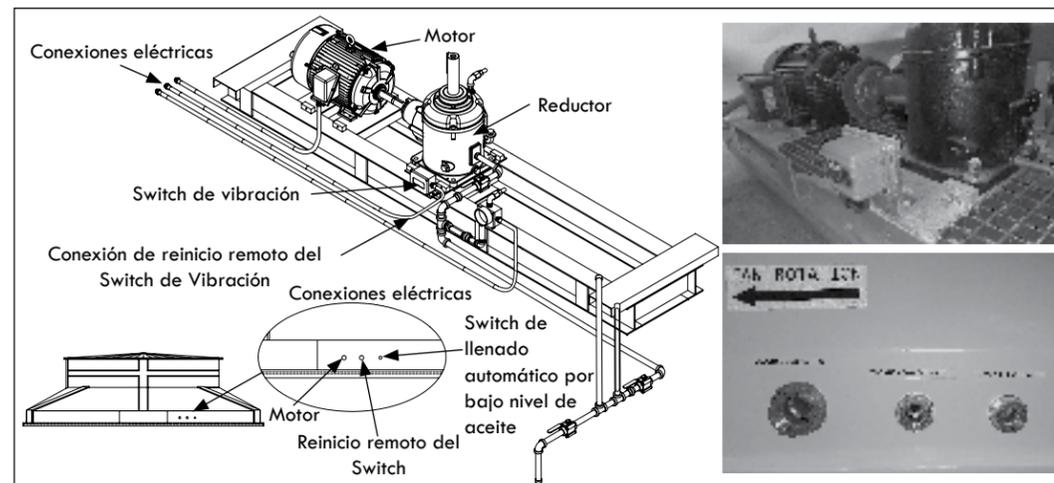


Figura A-54: Conexión de reinicio remoto para el switch de vibración

A.2.8.3 CALENTADOR DE CISTERNA

REYMSA ofrece sistemas de calentamiento de cisterna diseñados para proveer protección durante condiciones de apagado o suspensión. El sistema de calentamiento de cisterna consiste en un calentador eléctrico sumergible, un panel de control de calentamiento y un sensor de nivel en combinación con un termostato. Los calentadores eléctricos sumergibles están diseñados de acuerdo al tamaño de la torre, cisterna y clima específicos (kw, voltaje, fase y la longitud del cable del sensor de inmersión). El panel de control del calentador de cisterna es autónomo y no requiere cableado de control. El panel de control puede ser independiente o puede ser montado en la torre de enfriamiento (ver Figura A-55).

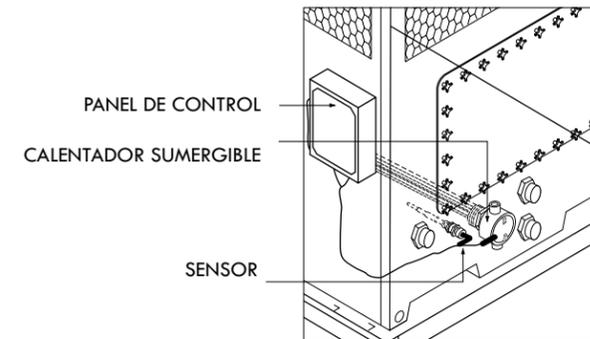


Figura A-55: Sistema de calentamiento de cisterna.



Instrucciones de instalación

- Antes de la instalación, verifique que el voltaje de la fuente de poder y el ajuste de fase concuerdan con la unidad de calentamiento.
- Se usan hubs de dos pulgadas para insertar el calentador y el sensor/termostato en los coples de PVC ubicados en la cisterna (marcados por REYMSA). El calentador sumergible debe ser ubicado como mínimo 2 pulgadas sobre el fondo de la cisterna. El puerto de acceso al sensor de nivel/termostato debe ser colocado como mínimo, 1 pulgada arriba del calentador, pero abajo del nivel de agua. Ver las distancias recomendadas y montaje en la Figura A-56.

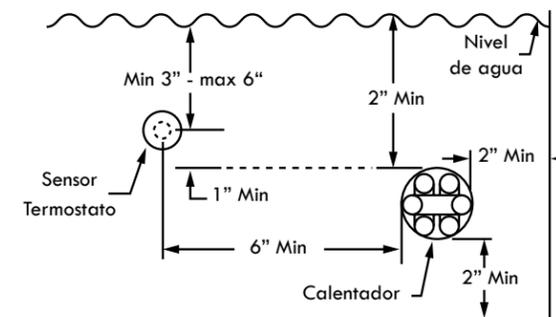
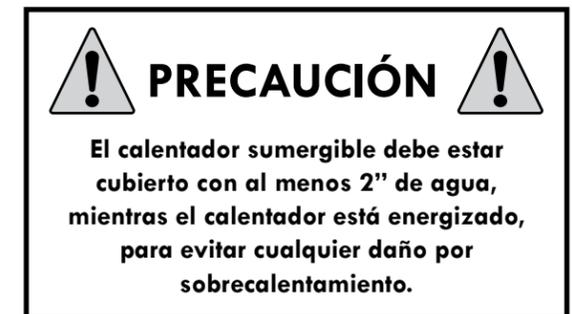


Figura A-56: Montaje recomendado del calentador de cisterna



- Instale el calentador sumergible usando la cinta selladora apropiada, sellando y para prevenir fugas en las uniones. El sellador debe ser adecuado para cualquier temperatura, presión o material calentado. Asegúrese de que el material está siendo calentado y presurizado. Asegúrese de que el calentador está apropiadamente hecho por su longitud de inmersión. Asegúrese de que el calentador aguanta más de la profundidad que a la que está sumergido.
- Instale el termostato de acero inoxidable y el sensor de nivel en el adaptador superior de PVC.
- Monte el panel de control de manera que el termostato y el cable del sensor de nivel alcancen fácilmente el pozo del termostato y el sensor.
- La caja de conexiones del calentador está sellada contra agua, los puertos no usados deberán sellarse para prevenir fugas.

PRECAUCIÓN

No permita que la humedad entre en el espacio antes de instalar el sensor.

- Inserte el bulbo del termostato y asegúrelo con la chapa metálica suministrada.
- Conecte el cable del sensor de nivel en el sensor de acero inoxidable. Utilice spray de silicón para eliminar la humedad y facilitar la instalación.
- Utilice un cable adecuado para conectar el calentador al panel en las terminales "T", ubicadas en el lado derecho del contacto en el panel (Ver Figura A-57).

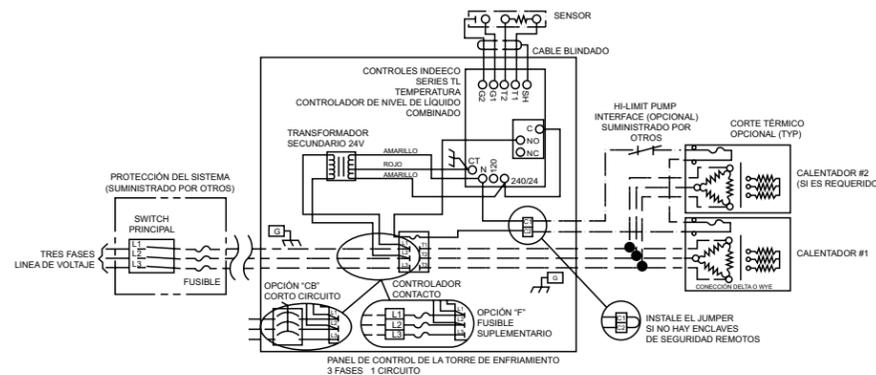


Figura A-57: Diagrama del panel de control del calentador de la cisterna

PRECAUCIÓN

El mantenimiento, reparaciones o el mal uso del calentador de la cisterna puede ser peligroso y causar graves daños a la salud o al equipo. En la sección "D.6 CALENTADOR DE CISTERNA" encontrará las advertencias y medidas de seguridad a seguir.

- Usar cable adecuado de un dispositivo protegido contra sobrecarga, conectar las terminales "L" del contacto del panel, ubicado en el lado izquierdo del contacto en el panel (ver Figura A-51).
- Configure el termostato en el panel de acuerdo a sus requerimientos.

A.2.8.4 CONTROL ELÉCTRICO DEL NIVEL DE AGUA

El Sistema eléctrico de control de agua ofrecido por REYMSA incluye un control de nivel de agua, cámara de amortiguación, y una válvula de solenoide para reposición de agua (ver Figuras A-58 a Figura A-59).

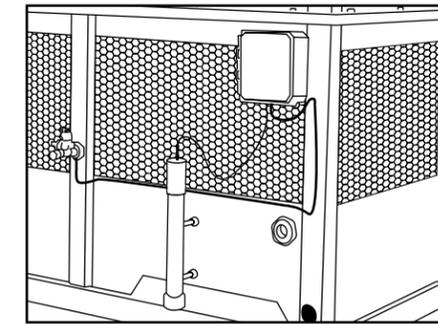


Figura A-58: Sistema de control de nivel de agua

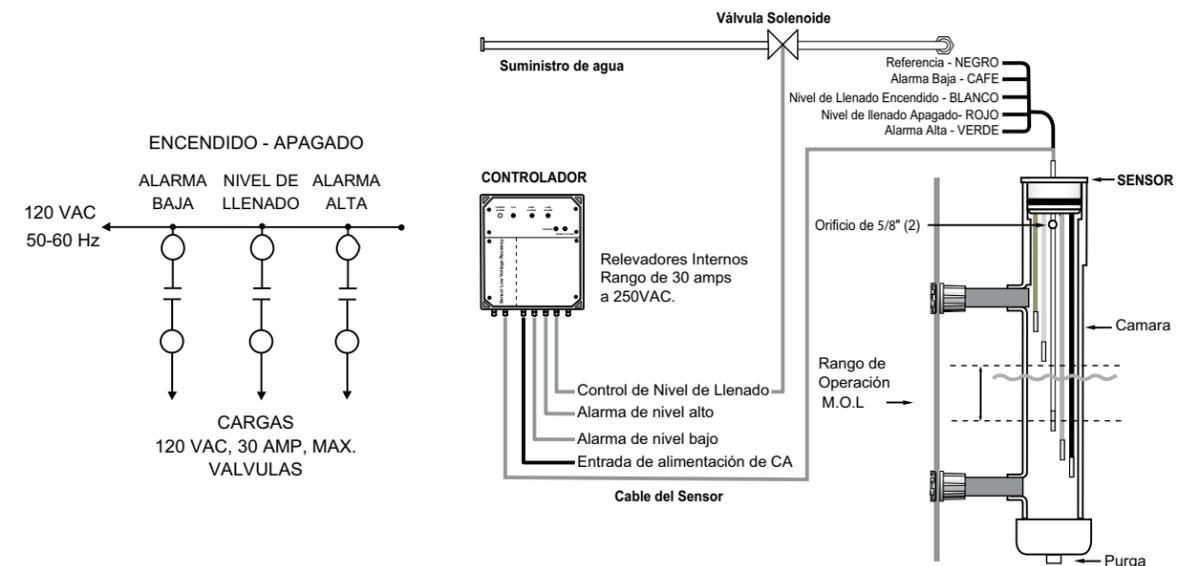


Figura A-59: Diagrama de conexiones y Partes del control de nivel de agua

Instalación y ensamblaje del sensor

1. Monte el sistema eléctrico de control de nivel de agua en un lugar conveniente donde las salpicaduras de agua o rocío no afectarán el equipo. La unidad y el cableado de entrada/salida deben estar unidos de manera segura a la superficie de montaje.
2. El conjunto del sensor (Figura A-59) debe estar hecho de manera que el extremo del tubo de PVC esté por debajo del nivel mínimo de agua que se debe mantener.
3. Asegure el conjunto del sensor a la cisterna de la torre con las dos conexiones de npt de 1/2".

NOTA: En la cámara de PVC, hay dos pequeños orificios de ventilación de 5/8" pulgadas cerca de la parte superior de la carcasa. Asegúrese de que estos dos orificios de ventilación no estén cubiertos u obstruidos de ninguna manera. Deben estar despejados para permitir que el conjunto del sensor funcione correctamente.

- 4.- El sensor se suministra con el cable del sensor preinstalado. Asegúrese de enrutar el cable en un lugar apropiado y acortar la longitud en caso de ser necesario. El cable se puede acortar a una longitud más adecuada según sea el caso.

NOTA: El cableado del sensor no debe unirse mediante empalmes para aumentar la longitud.

- 5.- Los cables de control de salida deben ser conectados a las terminales de los relevadores usando el conector de 1/4" (plano).

NOTA: no se debe sobrepasar la capacidad del relevador.

- 6.- Utilice una tubería de PVC totalmente sellada para todas las conexiones y dirija la ubicación deseada por el usuario final. Si se necesita ver la profundidad de las sondas mientras se instala el conjunto del sensor, marque los niveles de la sonda del sensor en el exterior de la tubería con un "Sharpie". El centro del nivel de llenado nominal está marcado con un botón negro en el tubo exterior.

A.2.8.5 ANILLO DE PUESTA A TIERRA

Los Variadores de Frecuencia pueden generar corrientes parásitas que corren a lo largo del eje y se descargan a través de los baleros del motor y los baleros de los equipos acoplados, causando cráteres de fusión, picaduras, escarcha y estrías.

Este problema se puede resolver conectando a tierra el eje del motor con el anillo de puesta a tierra (accesorio opcional, vea la figura A-60) para proporcionar una ruta de menor resistencia a la tierra y desviar la corriente de los baleros del motor.

El anillo de puesta a tierra conduce los voltajes dañinos del eje lejos de los rodamientos a tierra. El voltaje viaja desde el eje, a través de las microfibras conductoras, a través de la carcasa del anillo, a través del hardware usado para unir el anillo al motor, a la tierra (vea la figura A-61).



Figura A-60: Anillo de puesta a tierra

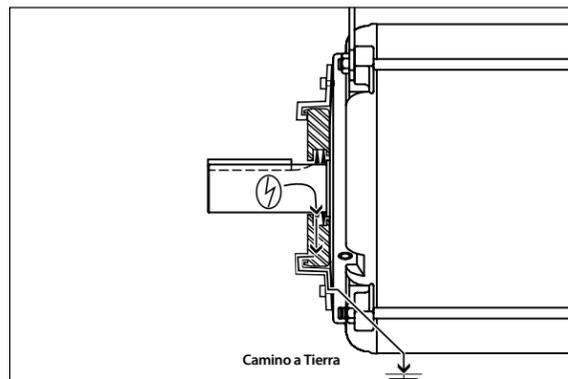


Figura A-61: Camino a tierra del Anillo de puesta a tierra

A.2.8.6 MOTOR DE IMÁN PERMANENTE DE TRANSMISIÓN DIRECTA PARA MODELOS HFC-F

- Los motores de imán permanente opcionales se acoplan directamente al conjunto del ventilador, eliminando la necesidad de componentes adicionales como la caja reductora.
- El motor de imanes permanentes de los modelos HFC-F tiene baleros reengrasables.
- El motor de imanes permanentes se instala en fábrica o puede sustituir al sistema de transmisión de caja reductora de una torre previamente instalada.

Para sustituir un sistema de transmisión con caja reductora previamente instalado por el motor PM de transmisión directa, póngase en contacto con su representante local de REYMSA.

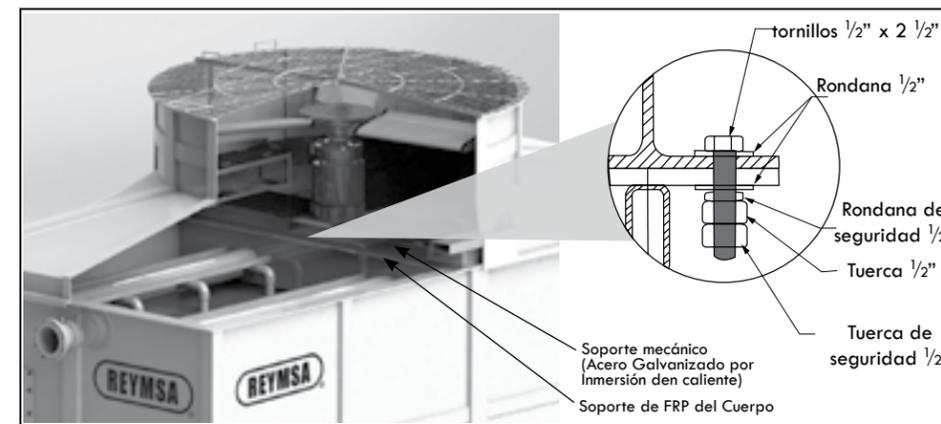


Figura A-62: Transmisión directa

PRECAUCIÓN

- Debe tener cuidado con el manejo del anillo para prevenir dañarlo durante su instalación.
- No utilice sellador de rosca para asegurar el montaje de los tornillos ya que puede afectar el conducto a tierra.

PRECAUCIÓN

- El motor debe ser conectado a tierra común con el Variador de Frecuencia (VFD).
- Los anillos no deben operar sobre el Keyway.

ADVERTENCIA

VENTILADOR CON MOTOR DE IMÁN PERMANENTE

Los motores de imanes permanentes (PM) no son adecuados para funcionar con alimentación de línea y deben funcionar con un variador de frecuencia (VFD). Operar en modo bypass (a través de la línea) puede dañar el motor. Para proporcionar la funcionalidad de derivación (bypass), considere el uso de un segundo VFD.

Consulte la sección "C.1.4 CONFIGURACIÓN Y ARRANQUE DE LOS VARIADORES DE FRECUENCIA ABB ACS880-01 +N5350 PARA MOTORES DE IMÁN PERMANENTE EN MODELOS HFC-F" para configurar un variador de frecuencia para el motor de imán permanente opcional.

A.3 PREPARACIÓN

A3.1 NIVELACIÓN Y SOPORTES DE LA TORRE

Las Torres de Enfriamiento REYMSA siempre deben ser instaladas en una superficie nivelada y adecuada. REYMSA recomienda instalar las torres de enfriamiento sobre una superficie aislamiento y en una base o soporte; se debe tener mucho cuidado de asegurarse que la torre y la bomba de recirculación están completamente apoyadas en el soporte (ver Figura A-63). Asegúrese siempre de que el soporte (base) podrá sostener el peso de operación de la torre. Verifique también que el soporte tiene las dimensiones adecuadas; para su construcción siempre debe apoyarse en los dibujos de fábrica certificados. Un ejemplo de la base de soporte recomendada puede ser encontrado en "APÉNDICE B: EJEMPLO DE UNA BASE PARA UNA TORE DE ENFRIAMIENTO REYMSA"; consulte con su representante REYMSA para más especificaciones.



Figura A-63: Ejemplo de una base (NO suministrada por REYMSA)

PRECAUCIÓN

La torre debe ser instalada en una superficie nivelada y apoyada adecuadamente. El no cumplir con esta instrucción podría resultar en un grave daño personal o al equipo.

A.3.2 CONEXIONES DE TUBERÍA

Todas las conexiones a la torre de enfriamiento deben ser soportadas al piso y su instalación debe ser posterior a la de la torre para prevenir daños en el equipo. La tubería NUNCA debe ser soportada por la torre de enfriamiento.

PRECAUCIÓN

La tubería no debe ser soportada por la torre en ningún momento. El no cumplir con esta instrucción puede resultar en daños a la torre o alguna otra propiedad.

El tamaño de la tubería debe ser el adecuado con respecto a los principios de ingeniería aceptados. Toda la tubería y otro tipo de equipamiento deben tener su propio soporte, totalmente independiente de la torre de enfriamiento. En caso de que su área local sufra de clima extremadamente frío, se debe tener cuidado de proteger de la congelación toda la tubería ubicada en el exterior del edificio (revisar la sección "C.5 OPERACIÓN EN CLIMA FRÍO").

Ver el esquema general de las diferentes conexiones para las torres de enfriamiento REYMSA en la Figura A-64, Figura A-65 y Figura A-66.

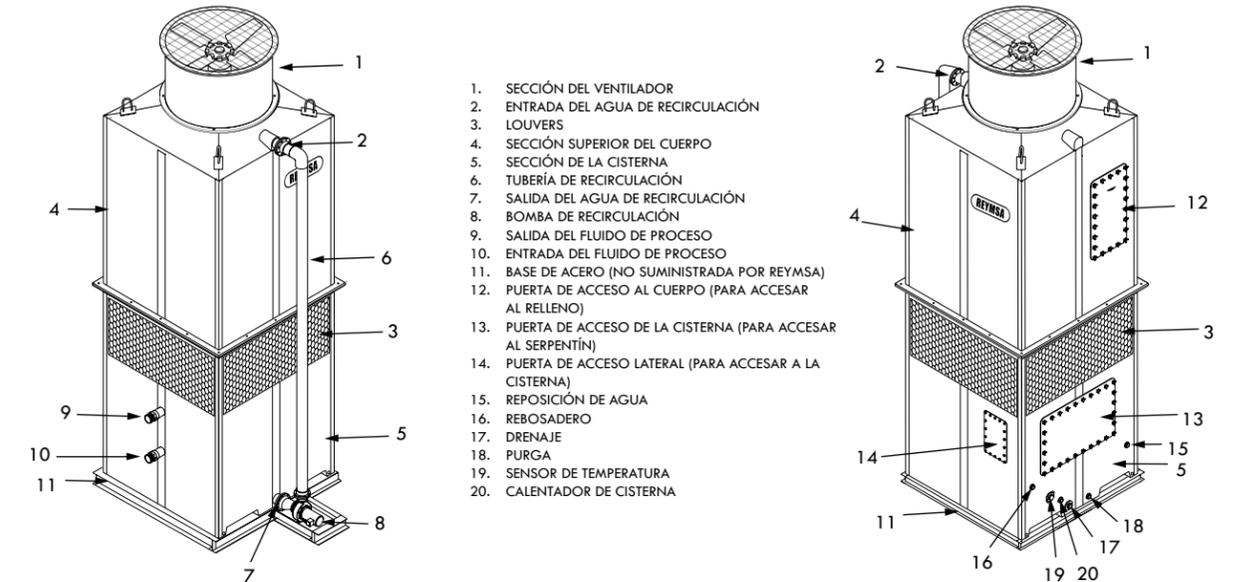


Figura A-64: Conexiones de tubería en una torre de un ventilador

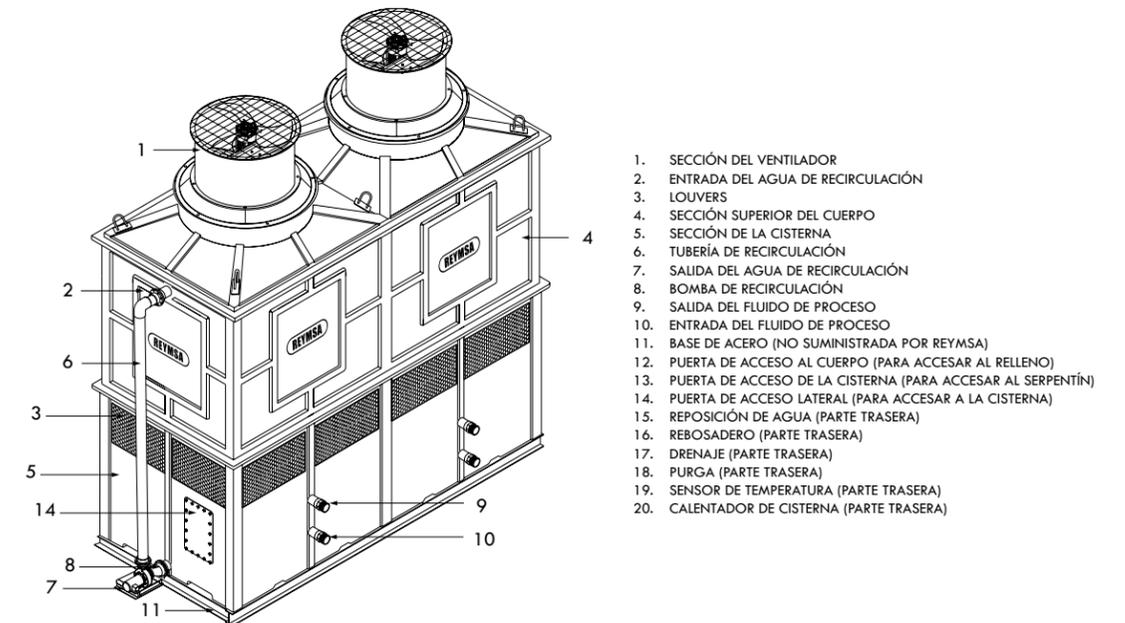


Figura A-58: Conexiones de tubería en una torre de dos ventiladores

1. SECCIÓN DEL VENTILADOR
2. ENTRADA DEL AGUA DE RECIRCULACIÓN
3. LOUVERS
4. SECCIÓN SUPERIOR DEL CUERPO
5. SECCIÓN DE LA CISTERNA
6. TUBERÍA DE RECIRCULACIÓN
7. SALIDA DEL AGUA DE RECIRCULACIÓN
8. BOMBA DE RECIRCULACIÓN
9. SALIDA DEL FLUIDO DE PROCESO
10. ENTRADA DEL FLUIDO DE PROCESO
11. BASE DE ACERO (NO SUMINISTRADA POR REYMSA)
12. PUERTA DE ACCESO AL CUERPO (PARA ACCESAR AL RELLENO)
13. PUERTA DE ACCESO DE LA CISTERNA (PARA ACCESAR AL SERPENTÍN)
14. PUERTA DE ACCESO LATERAL (PARA ACCESAR A LA CISTERNA)
15. REPOSICIÓN DE AGUA
16. REBOSADERO (PARTE TRASERA)
17. DRENAJE (PARTE TRASERA)
18. PURGA (PARTE TRASERA)
19. SENSOR DE TEMPERATURA (PARTE TRASERA)
20. CALENTADOR DE CISTERNA (PARTE TRASERA)

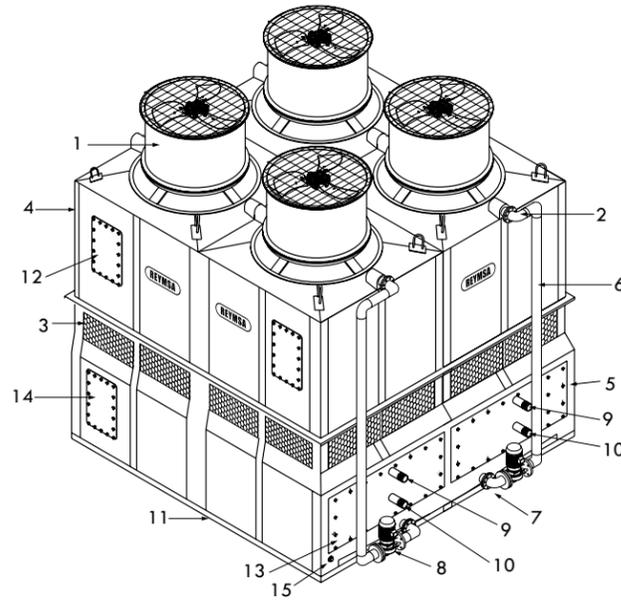


Figura A-66: Conexiones de tubería en torres de cuatro ventiladores

Principio de operación

- Contra-flujo - El aire se mueve verticalmente hacia arriba a través del relleno, contrario a la caída del agua.
- Tiro inducido - El ventilador está en la parte superior de la torre, sobre el relleno, de tal manera que el aire sea jalado hacia arriba a través de este.

Configuración y partes de la torre

- Línea de succión (sección de la cisterna) - El agua caliente en la cisterna es succionada por la bomba para suministrar agua al sistema de distribución.
- Reposición de agua (sección de la cisterna) - La reposición de agua es el agua que se agrega a la torre para reemplazar el agua perdida debido a la evaporación, arrastre, salpiqueo, drenado y purgas. Para controlar el flujo de reposición de agua, REYMSA incluye una válvula flotador mecánica, y una conexión NPT marcada como reposición de agua. También está disponible una válvula eléctrica automática para la reposición de agua, como accesorio opcional. Ver sección "A.2.8.4 CONTROL ELECTRICO DE NIVEL DE AGUA".
- Rebosadero (sección de la cisterna) - Cuando la cisterna tiene un exceso de agua, automáticamente fluye hacia el rebosadero y es drenada. Las conexiones del rebosadero tienen rosca tipo NPT.
- Purga (sección de la cisterna) - La purga se lleva a cabo para remover el agua en circulación que tiene cantidades elevadas de sólidos disueltos. La conexión de la purga tiene rosca tipo NPT y debe llevar una válvula (NO suministrada por REYMSA).
- Drenado (sección de la cisterna) - El drenado se usa para remover toda el agua de la cisterna para efectuar limpieza y mantenimiento. Las conexiones de drenado tiene rosca NPT y deben llevar una válvula (NO suministrada por REYMSA).
- Fluido del proceso (sección de la cisterna/serpentín) - La entrada del fluido de proceso recibe el líquido caliente que necesita ser enfriado por el sistema. La salida de fluido de proceso regresa el líquido enfriado. El fluido de proceso fluye dentro del serpentín sin tener contacto con el ambiente.
- Puerta de acceso lateral (sección de la cisterna) - Puerta lateral con acceso al serpentín para propósitos de mantenimiento y revisión.

A.3.3 CABLEADO

Todo el trabajo eléctrico debe ser realizado por personal calificado y de acuerdo con los códigos eléctricos aplicables, prácticas y estándares de seguridad. Todo el cableado debe cumplir con los regulamientos locales, Estatales y Federales.

PRECAUCIÓN

El cableado eléctrico debe ser manejado **SOLAMENTE** por personal calificado. El no cumplir con esta recomendación puede resultar en daño severo contra la persona o la propiedad.

A.3.3.1 PROCEDIMIENTO PARA CABLEAR EL MOTOR DE LA BOMBA

1. Remueva la carcasa de unión del motor (bomba) y estire los cables que conectan la fuente de poder.
2. Cablear el motor siguiendo el diagrama de cableado colocado en el motor. Asegúrese de que el motor está aterrizado apropiadamente.
3. Procedimientos para verificar la rotación del eje:
 - Si el eje está accesible visualmente, verifique que está rotando en la dirección correcta (hacia la salida de la bomba) como indica la flecha en la bomba.
 - Si el motor está sellado y no tiene contacto visual con el eje, use un medidor de presión en la bomba; si no hay presión, cambie la rotación del eje.
4. Encienda momentáneamente los motores para asegurarse de que la rotación es correcta como indica la flecha en la voluta de la bomba (Para motores trifásicos solamente). Si la rotación es incorrecta, intercambie dos cables en las terminales de arranque T1 y T2.

PRECAUCIÓN

Revise el voltaje de la fuente de poder. Cablee el motor según las instrucciones del fabricante para que la instalación sea correcta.

PELIGRO DE ELECTROCUCIÓN

Este equipo está energizado por una corriente alterna trifásica, como se especifica en la placa de datos. Se debe conectar un cable conductor de tierra de tamaño apropiado desde la fuente de corriente hacia la caja eléctrica. Una mala instalación a tierra puede resultar en daño severo al personal.

Siempre desconecte y asegure la entrada principal de corriente antes de abrir la caja eléctrica.

A.3.3.2 PROCEDIMIENTO PARA CABLEAR EL MOTOR DEL VENTILADOR

REYMSA sugiere que después de un largo período sin funcionar, el motor debe ser revisado con un probador de aislamiento antes de arrancarlo de nuevo.

1. Para acceder al motor, remueva la malla de protección del ventilador en la parte superior del ducto de aire.
2. Remueva la tapa de la caja de conexiones del motor.
3. Cablee el motor siguiendo el diagrama que está en la cubierta de la caja de conexiones del motor. Una manguera flexible está instalada para facilitar el cableado. Asegúrese de que el motor está aterrizado apropiadamente.
4. Gire el ventilador con las manos para verificar que gira libremente en el eje del motor. El ventilador no debe tocar el interior de la torre ni tampoco debe haber ruidos provenientes del motor.
5. Coloque la cubierta de la caja de conexiones en el motor y la protección del ventilador en el ducto. Elija un arrancador del motor y un dispositivo de desconexión con el tamaño y voltaje apropiado de acuerdo con los códigos eléctricos estatales y federales. El circuito de control trifásico del motor debe contener:
 - Un controlador del motor (arrancador) con protección de sobrecorriente.
 - Se debe instalar un dispositivo de desconexión del motor para desconectar la corriente principal, con acceso restringido.
 - Protección de descarga a tierra.

Como equipamiento opcional, REYMSA recomienda instalar un switch de vibración para apagar el motor en caso de que exista vibración excesiva causada por mal funcionamiento del ventilador (Ver sección "A.2.8.2 SWITCH DE VIBRACIÓN" para ver la guía de instalación).



PRECAUCIÓN



No proceda sin desconectar por completo la corriente eléctrica y asegurar en posición de apagado el motor y la bomba.

Use una escalera OSHA y siga las instrucciones del fabricante para un uso apropiado. El no cumplir con esta instrucción puede resultar en un grave daño personal o al equipo.



PRECAUCIÓN



REYMSA recomienda ampliamente trabajar con un arrancador suave o VFD. Cuando se utiliza un motor con VFD pueden presentarse frecuencias resonantes que causan vibraciones, dañando los componentes del sistema. Para evitar el deterioro prematuro del sistema, debe programar el VFD para "saltarse" las frecuencias resonantes que causan ruidos o vibración inusuales.



GARANTÍA INVÁLIDA



Si los ventiladores son encendidos continuamente a carga plena mediante un control por temperatura o carga térmica. Esto puede dañar los ventiladores.

B. ARRANQUE

Antes de arrancar la bomba e ingresar agua en el sistema, revise la cisterna y remueva cualquier basura que se haya acumulado durante la instalación.

B.1 LLENANDO EL SISTEMA DE AGUA

- A. Abra las válvulas de reposición de agua y deje que la tubería y la cisterna se llenen de agua hasta el nivel del rebosadero. Las torres de enfriamiento REYMSA vienen previamente marcadas en la cisterna con el nivel de operación correcto. Como referencia puede ver la tabla B-1.
- B. Asegúrese de que la bomba está completamente llena con agua, llenando manualmente la cisterna hasta el punto del rebosadero.
- C. Instale un manómetro (NO suministrador por REYMSA) en la línea de descarga para monitorear el rendimiento de la bomba, si existen fluctuaciones muy grandes indica que puede haber cavitación o aire encerrado.

Tabla B-1: Operación y arranque del la cisterna

MODELOS HFC	NIVEL DE OPERACIÓN Y ARRANQUE	MODELOS HFC	NIVEL DE OPERACIÓN Y ARRANQUE
505XXX - 510XXX	11.5"	1012XXX	13"
606XXX - 612XXX	13"	1016XXX	12"
707XXX - 714XXX	15"	1216XXX	
808XXX - 810XXX		1218XXX	
812XXX - 816XXX			
819XXX - 822XXX			
1010XXX - 1212XXX			
1414XXX - 1616XXX			
1619XXX - 1622XXX - 1627XXX			

B.2 CONTROLANDO EL NIVEL DE AGUA



GARANTÍA INVÁLIDA



La garantía de la Válvula Flotador será invalidada si la presión del agua de entrada excede los 50 psi.

Las Torres de Enfriamiento REYMSA utilizan una válvula flotador mecánica como estándar (ver Figura B-1 o Apéndice A para referencia); podría utilizar una válvula eléctrica para un control de flujo automático como accesorio opcional. Use las siguientes instrucciones para ajustar la válvula flotador de la reposición de agua para lograr el más alto nivel de agua sin rebosar.

- A. Cierre la válvula de reposición de agua.
- B. Remueva la puerta de acceso para entrar al área donde está la válvula flotador.
- C. Enroscar la válvula de bronce y niple en el conector PVC y coloque el brazo flotador con la esfera de cobre usando el tornillo.
- D. Ajuste el nivel de agua aproximadamente 1" por debajo del nivel del rebosadero, entonces apriete el tornillo.
- E. Restaure el abastecimiento de agua y verifique que el nivel de agua está en el nivel de operación deseado.
- F. Cierre la puerta de acceso.

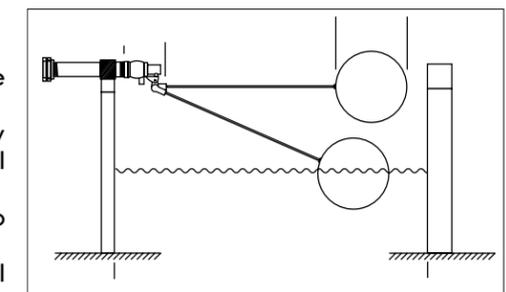


Figura B-1: Instalación de la válvula flotador

B.3 BOMBA DE RECIRCULACIÓN



PRECAUCIÓN



- Verifique el Manual de Instalación, Mantenimiento y Operación de la Bomba para asegurar la instalación adecuada y arranque.
- No opere la bomba si no está completamente llena de agua, de lo contrario puede dañarla.
- No arranque la bomba con la válvula completamente abierta; existe el riesgo de sobrecargar la Torre de Enfriamiento.

- A. Antes de arrancar la bomba, asegúrese de que está completamente llena de agua.
- B. Arranque el motor de la bomba y haga una inspección visual de la tubería y la bomba en busca de fugas.
- C. Revise el medidor de presión en la línea de descarga de la bomba (entrada de agua).
- D. Revise el amperaje y el voltaje en la placa del motor.
- E. Si la bomba presenta bombeo intermitente, apáguela, verifique que el nivel de operación en la cisterna está dentro del rango, después de que el sistema haya sido equalizado.
- F. Cierre la válvula de reposición, y ajuste la válvula flotador a una configuración más alta. Repita los pasos A y B.
- G. Si existe más de una bomba, arranque las demás bombas, una por una, repitiendo los pasos "B.2 CONTROLANDO EL NIVEL DE AGUA".
- H. Si la cisterna se sobrecarga, cierra la válvula de reposición, baje la configuración de la válvula flotador, y repita los pasos anteriores. En caso de que ocurran problemas con la bomba, revise el IOM de la bomba.
- I. Apague la bomba si es necesario.

B.4 CAJA REDUCTORA

- A. Revisar que no tenga escurrimientos y/o fugas de aceite.
- B. Revisar el nivel de aceite, y en caso de ser necesario, reponer con el aceite adecuado.
- C. El nivel inicial de aceite debe estar a la mitad de la mirilla y siempre debe mantenerse visible cuando la unidad está en reposo, nivelada y a temperatura ambiente.
- D. Revisar alineación de cople con motor periódicamente.
- E. Para uso de VFD, ver la sección "C.1 CONTROL DEL VENTILADOR MEDIANTE VFD" como referencia.
- F. Para el mantenimiento, revisar la sección "D.5 CAJA REDUCTORA".



PRECAUCIÓN



No operar cajas reductoras con motores por debajo de los 450 RPM.



PRECAUCIÓN



El aceite deberá cambiarse a las primeras 500 horas o cuatro semanas de operación, lo que ocurra primero. Después del primer cambio, el aceite deberá ser cambiado cada 2500 horas o cada 6 meses, lo que ocurra primero.

B.5 VENTILADOR



PRECAUCIÓN



Nunca opere el ventilador cuando la puerta de acceso o la protección del ventilador han sido removidas, ni remueva las puerta de acceso cuando el ventilador esté en funcionamiento.

- A. Antes de encender los ventiladores por primera vez, asegúrese de que los ventiladores giran libremente, cada ventilador debe tener un mínimo de espacio libre no menor a 1/4 de pulgada, y no mayor a 3/4 de pulgada entre la punta del aspa y el ducto. Los espacios entre el ducto y el ventilador son revisados por el departamento de calidad antes de entregar cualquier torre de enfriamiento REYMSA. Reinspecciónelos para asegurar que no hubo perturbación durante el embarque. Si existe alguna inconformidad, contacte a su representante REYMSA para asistencia. Para uso de VFD, ver la sección "C.1 CONTROL DEL VENTILADOR MEDIANTE VFD" como referencia.
- B. Verifique que todas las protecciones están en su lugar y aseguradas.
- C. Arranque los ventiladores de la torre de enfriamiento y asegúrese de que el aire está entrando desde el fondo de la Torre y saliendo por el ducto del ventilador. De no ser así, invierta la rotación del motor del ventilador si es necesario.
- D. Verifique que el amperaje del motor no excede el amperaje mostrado en la placa de datos. Si esto sucede, deberá calibrar la inclinación de las aspas del ventilador para reducir el amperaje, pero no debe ser menor al 10% del valor descrito en la placa de datos. Para ajustar la inclinación de las aspas del ventilador, llame a su representante local de REYMSA para asistencia.
- E. Con respecto a los datos de sonido (dBA) incluidos en la hoja de datos de ingeniería, tome en cuenta que esta información es un cálculo teórico bajo condiciones de campo libre (free-field) y debe ser usado como guía solamente. Cualquier obstrucción impactará directamente el nivel de sonido.

Nunca:

- Opere el ventilador cuando la puerta de acceso está removida.
- Remueva la puerta de acceso cuando el ventilador está en operación.
- Opere el ventilador cuando la protección del ventilador ha sido removida.



PRECAUCIÓN



REYMSA recomienda ampliamente trabajar con un arrancador suave o VFD. Cuando se utiliza un motor con VFD pueden presentarse frecuencias resonantes que causan vibraciones, dañando los componentes del sistema. Para evitar el deterioro prematuro del sistema, debe programar el VFD para "saltarse" las frecuencias resonantes que causan ruidos o vibración inusuales.



GARANTÍA INVÁLIDA



Si los ventiladores son encendidos continuamente a carga plena mediante un control por temperatura o carga térmica. Esto puede dañar los ventiladores.



PRECAUCIÓN



Asegúrese de encender/parar los motores de ventilador al mismo tiempo en torres de dos ventiladores por celda. Contacte a REYMSA para más información.

C. OPERACIÓN

C.1 CONTROL DEL VENTILADOR MEDIANTE VFD

El método sugerido para controlar el motor y la capacidad de las torres enfriamiento es mediante un Variador de Frecuencia (VFD). Usar un VFD en aplicaciones de Torres de Enfriamiento tiene ventajas sobre los controles tradicionales de motores de una o dos velocidades. La razón principal de usar un motor controlado por un VFD es ahorrar energía y reducir los costos de operación. Además de esto, reduce el estrés mecánico y eléctrico en el motor y el ventilador.

Las aplicaciones que utilizan motores controlados por Variadores de Frecuencia deben utilizar motores con capacidad de trabajar con Variadores de Frecuencia (inverted rated) construidos en cumplimiento con el estándar NEMA MG-1, parte 31. Todos los motores de eficiencia Premium utilizados en las Torres REYMSA son aptos para trabajar con VFDs.

PRECAUCIÓN

MOTOR DE IMÁN PERMANENTE

Los motores de imanes permanentes no pueden operar con alimentación directa de la red eléctrica, sólo pueden funcionar correctamente con un variador de frecuencia (VFD) para motores PM. Operarlo en modo bypass (a través de la línea) puede causar daños en el motor. Para tener funcionalidad bypass, considerar el uso de un segundo VFD.

PRECAUCIÓN

Los motores TEFC y TEAO usados normalmente en aplicaciones de torres de enfriamiento pierden capacidad de enfriamiento a muy bajas velocidades. REYMSA recomienda una operación del ventilador mínima al 25% de la velocidad nominal del motor.

GARANTÍA INVÁLIDA

- Si se opera el motor por debajo del 25% de la velocidad nominal.
- Si se opera la caja reductora con motores por debajo de 450 RPM.

Cuando se utiliza un Variador de Frecuencia, REYMSA recomienda un Anillo de Puesta a Tierra (acesorio opcional) para prevenir daño en el balero del motor. Ver la sección "A.10.5 ANILLO DE ATERRIZAJE". El motor de imán permanente de los modelos RTP, RTUP y RTPM no requiere anillo de aterrizaje.

C.1.1 PARÁMETROS IMPORTANTES DE OPERACIÓN CON VFD

La mayoría de las marcas de VFD incluyen dentro del propio variador protecciones para el motor, tales como protecciones contra sobreintensidad, sobretensión, fallos inesperados, además de ofrecer procesos de arranque y frenado suaves mediante rampas de aceleración y de frenado, lo que ofrece un aumento de la vida del motor y ventilador.

REYMSA recomienda utilizar los siguientes parámetros básicos de operación en sus torres de enfriamiento para garantizar una larga vida útil de sus equipos.



Figura C-1: Rango de operación del VFD.

$$\text{Vel. nominal} * 0.25 = \text{Vel. min. (RPM)}$$

Frecuencia máxima de operación

Este dato puede ser obtenido de la placa del motor, por lo general 60 Hz.

Frecuencia mínima de operación

REYMSA recomienda operar el motor a una mínima velocidad del 25% de su valor nominal: En modelos con caja reductora la velocidad mínima debe ser 450 RPM.

$$\text{Frec. min.} = \frac{60 \text{ Hz} * \text{Vel. min.}}{\text{Vel. nominal}}$$

La frecuencia mínima de operación puede calculada de la siguiente manera:

REYMSA recomienda usar los siguientes parámetros de operación básicos en sus torres de enfriamiento con **motor de imán permanente**, para asegurar un buen funcionamiento.

$$\text{Vel. nominal} * 0.25 = \text{Vel. min. (RPM)}$$

Frecuencia máxima

Verifique la velocidad nominal (rpm) y la frecuencia (hz) del motor de imán permanente en la hora de ingeniería o en la placa del motor.

$$\text{Frec. min.} = \frac{60 \text{ Hz} * \text{Vel. min.}}{\text{Vel. nominal}}$$

Frecuencia mínima Frequency

La frecuencia mínima de operación del motor de imán permanente es 25% de la frecuencia máxima.

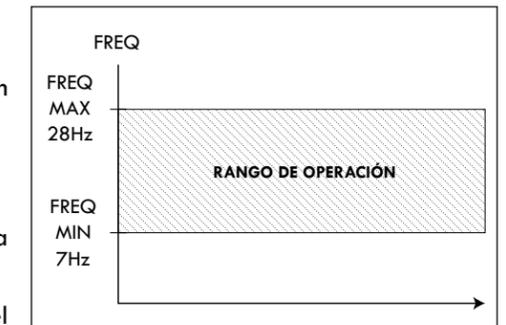


Figura C-2: Ejemplo de rango de operación del VFD para motores de imán permanente

Método de arranque y paro

El método de arranque y paro deben ser suaves, mediante una rampa de aceleración y desaceleración.

El tiempo de aceleración es el tiempo requerido para que el motor vaya de 0 Hz a la frecuencia máxima 60 Hz (33 Hz en motores de imán permanente).

El tiempo de desaceleración es el tiempo requerido para que el motor vaya de una frecuencia de operación a 0 Hz.

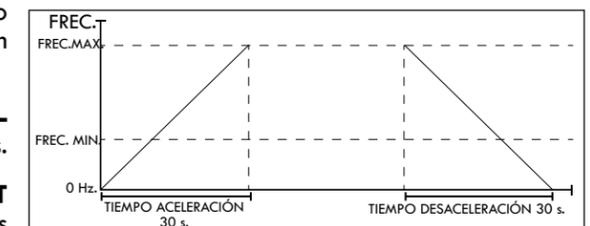


Figura C-3: Método de arranque y paro con VFD.

La rampa de aceleración en variadores **ABB ACH550-UH Drive** para motores de inducción es de 30 segundos.

La rampa de aceleración en variadores **DANFOSS VLT DRIVE FC 102** para motores de imán permanente es de 45 segundos.

La rampa de aceleración en variadores **ACS880-01 +N5350 COOLING TOWER DRIVES** para motores de imán permanente es de 45 segundos.

Método de operación

El variador de velocidad debe modular desde la velocidad mínima a la velocidad máxima, basado en la salida de un PID en lazo cerrado.

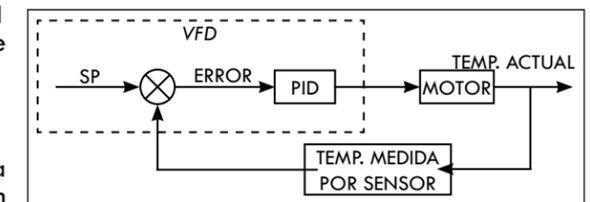


Figura C-4: Método de operación con VFD.

El variador de velocidad debe mantener encendido el ventilador de la torre de enfriamiento mientras exista una diferencia de temperaturas entre el set point y la temperatura actual.

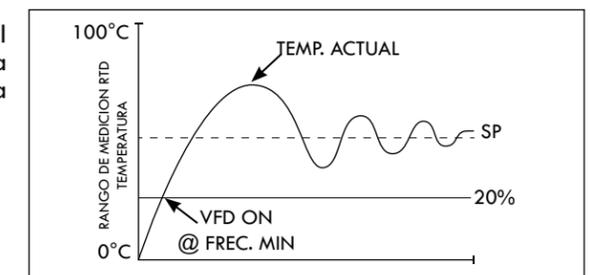


Figura C-5: Gráfica de temperatura.

C.1.2 CONFIGURACIÓN Y ARRANQUE DEL VARIADOR ABB ACH550-UH PARA MOTORES DE INDUCCIÓN

REYMSA recomienda el siguiente diagrama de conexiones para un variador ABB ACH550-UH:

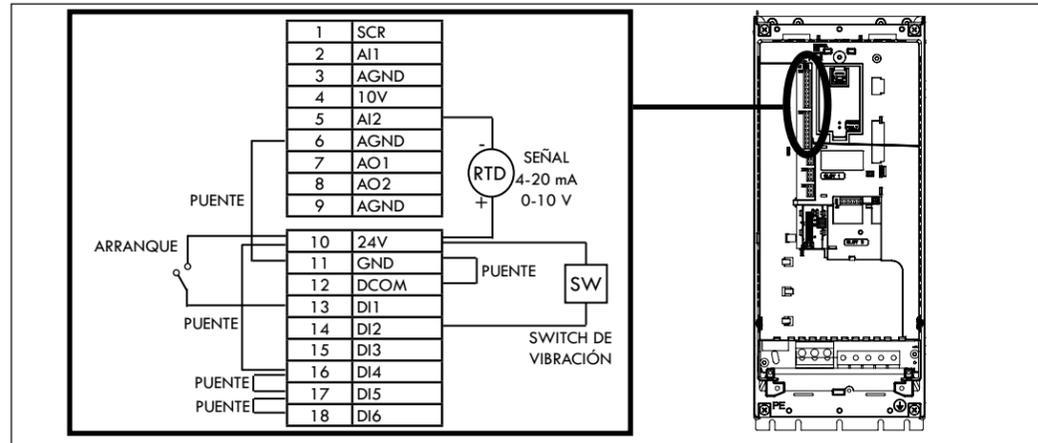


Figura C-6: Diagrama de conexiones recomendado para el variador ABB ACH550-UH.

Ver la siguiente tabla para configurar el VFD.

Nota: Ver el manual del VFD para mayor información.

Tabla C-1: Ejemplo de parámetros y valores para la configuración del VFD de motores de inducción.

PARAMETRO	VALOR
Seleccione MENU para entrar al menú principal.	
Seleccione PARAMETERS con los botones ARRIBA/ABAJO y presione ENTER	
Vaya al Grupo de Parametro 99 START-UP DATA y seleccione ENTER.	
9901 LANGUAGE:	(4) ESPAÑOL.
Regrese al Menú principal y Seleccione ASISTENTES.	
Busque P.E.M. DEL CONVERTIDOR y presione ENTER.	
9905 TENSION NOM MOT:	DATO DE PLACA
9906 INTENS NOM MOT:	DATO DE PLACA suma de la corriente de los motores
9907 FREC NOM MOTOR:	DATO DE PLACA
9908 VELOC NOM MOTOR:	DATO DE PLACA
9909 POT NOM MOTOR:	DATO DE PLACA suma de la potencia de los motores
9902 MACRO DE APLIC:	(4) CTRL VENT TO
Quiere utilizar mec., los interruptores HAND-OFF-AUTO?	SI
ED1:EXT1 (HAND) Marcha ED6:EXT2 (AUTO) Marcha	ACEPTAR
Quiere continuar con los ajustes de referencia?	CONTINUAR
1103 SELEC REF1:	(2) EA2
1304 MINIMO EA2:	20%
1305 MAXIMO EA2:	100%
1104 REF1 MINIMO:	20.0 Hz
1105 REF1 MAXIMO:	60.0 Hz
1106 SELEC REF2:	(19) SALPID1
1107 REF2 MINIMO:	20%
1108 REF2 MAXIMO:	100%
2007 FRECUENCIA MIN:	20.0 Hz
2008 FRECUENCIA MAX:	60.0 Hz
Quiere continuar con los ajustes de Marcha/Paro?	CONTINUAR
1001 COMANDOS EXT1:	(1) ED1
1002 COMANDOS EXT2:	(6) ED6
2101 FUNCION MARCHA:	(8) RAMP A
2102 FUNCION PARO:	(2) RAMP A
2202 TIEMPO ACCELER 1:	30.0 s
2203 TIEMPO DESAC 1:	30.0 s
Quiere continuar con los ajustes de las protecciones?	CONTINUAR
2003 INTENSID MAXINA:	15% más que el parámetro 9906
2014 SEL PAR MAXIMO:	(0) PAR MAX 1

Configurar las ordenes de permiso de Inicio y Marcha	SI
1601 PERMISO MARCHA:	(1) ED1
1608 PERMISO DE INI 1:	(4) ED4
1609 PERMISO DE INI 2:	(5) ED5
Configurar las ordenes de paro de emergencia	SI
2109 SEL PARO EM:	(0) SIN SEL
2208 TIEMPO DESAC EM:	1.0 s
Configurar la función de fallo.	NO
Configurar la función de Autoreset	NO
Quiere continuar con los ajustes del contador de velocidad?	SALTAR
Quiere continuar con los ajustes del control de PID?	CONTINUAR
Desea utilizar el controlador PID del ACH550	SI (Activar PID)
Seleccione lugar de consigna:	INTERNO
En la próxima pantalla seleccionar las unidades de medida del transmisor.	ACEPTAR
4006 UNIDADES:	(9) °C
4001 ESCALA UNIDADES:	1
En la próxima pantalla seleccionar las unidades de medida del transmisor.	ACEPTAR
4008 VALOR 0%:	0.0 °C
4009 VALOR 100%:	100.0 °C
4011 PUNTO CONSIG INT.	TEMPERATURA DE SALIDA DESEADA
Seleccionar rango del transmisor:	4-20mA(2-10V)
Si la señal de realimentación aumenta el Drive debería:	INCREMENTAR
Quiéres cambiar los ajustes del PID?	SI
4001 GANANCIA:	10
4002 TIEMP INTEGRAC.	30.0 s
4003 TIEMP DERIVACION:	0.0 s
4004 FILTRO DERIV PID:	1.0 s
2202 TIEMPO ACELER 1:	30.0 s
2203 TIEMPO DESAC 1:	30.0 s
Quiere utilizar la función dormir?	NO
Quiere continuar con los ajustes de bajo ruido?	SALTAR
Quiere continuar con los ajustes de la visualización del pan	CONTINUAR
Quiere configurar el proceso variable 1?	SI
3401 PARAM SEÑAL 1:	(102) VELOCIDAD
3402 SEÑAL1 MIN:	0 rpm
3403 SEÑAL1 MAX:	1000 rpm
3404 FORM DSP SALIDA 1:	(9) DIRECTO
3405 UNIDAD SALIDA1:	(7) rpm
3406 SALIDA1 MIN:	0 rpm
3407 SALIDA1 MAX:	1000 rpm
Quiere configurar el proceso variable 2?	SI
3408 PARAM SEÑAL2:	(128) PUNT C PID1
3409 SEÑAL2 MIN:	0.0 °C
3410 SEÑAL2 MAX:	100.0 °C
3411 FORM DSP SALIDA 2:	(9) DIRECTO
3412 UNIDAD SALIDA2:	(9) °C
3413 SALIDA2 MIN:	0.0 °C
3414 SALIDA 2 MAX:	100.0 °C
Quiere configurar el proceso variable 3?	SI
3415 PARAM SEÑAL3:	(130) REALIM PID1
3416 SEÑAL3 MIN:	0.0 °C
3417 SEÑAL3 MAX:	100.0 °C
3418 FORM DPS SALIDA3:	(9) DIRECTO
3419 UNIDAD SALIDA3:	(9) °C
3420 SALIDA3 MIN:	0.0 °C
3421 SALIDA3 MAX:	100.0 °C
Quiere continuar con los ajustes de funciones temporizadas?	SALTAR
Quiere continuar con los ajustes de rele y salida analógica?	SALTAR
Quiere copiar los parámetros del Panel?	SI
Carga de parámetros completada	ACEPTAR
Regresar a pantalla principal y Presionar AUTO	

C.1.4 CONFIGURACIÓN Y ARRANQUE DE UN VARIADOR ABB ACS880-01 +N5350 PARA TORRES DE ENFRIAMIENTO MODELO HFC-F CON MOTOR DE IMÁN PERMANENTE

REYMSA recomienda el siguiente diagrama de conexiones para el variador ABB ACS880-01 +N5350:

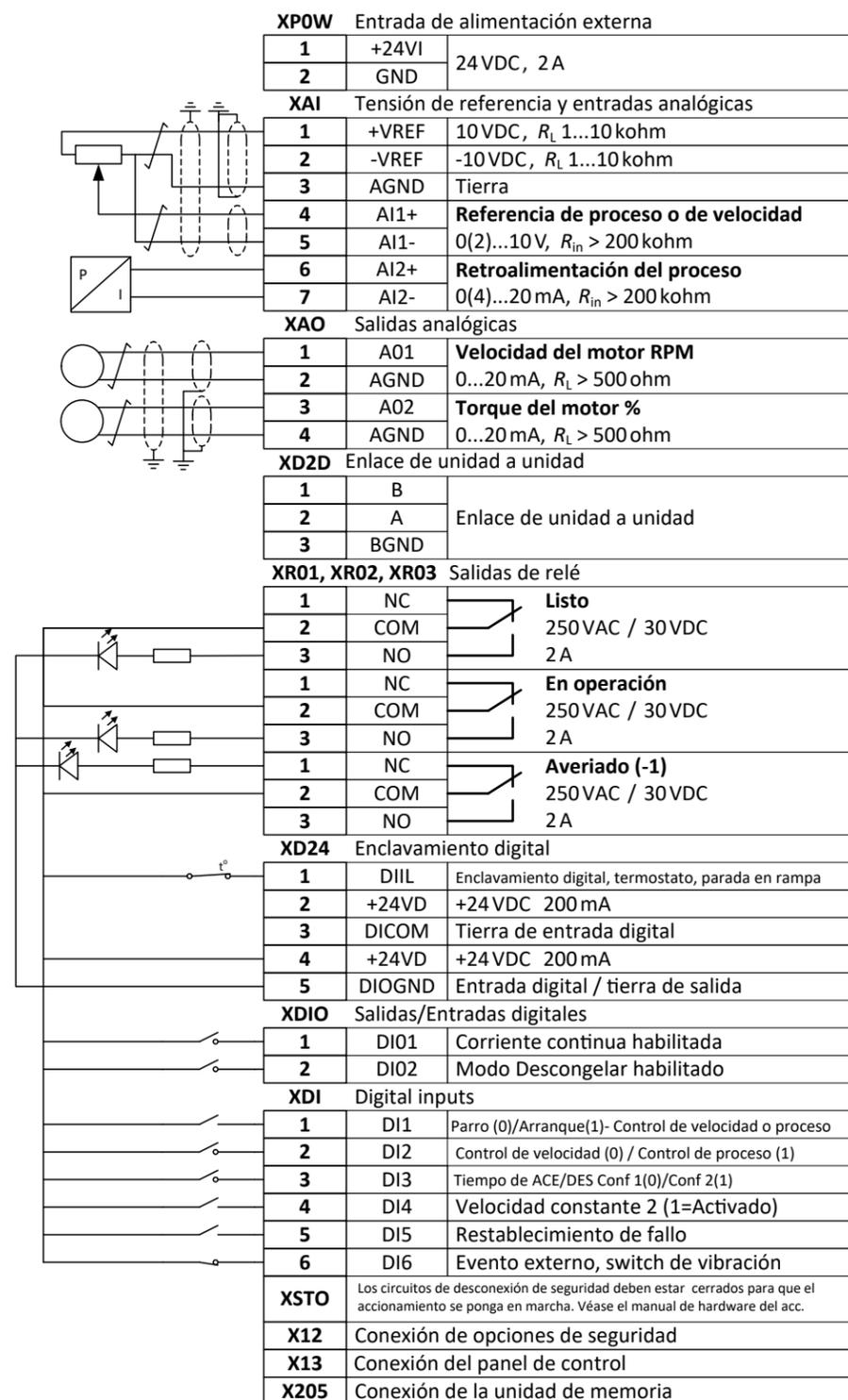


Figura C-7: Diagrama de conexiones recomendado para el Variador ABB ACS880.

Ver la siguiente tabla para configurar y arrancar el VFD.

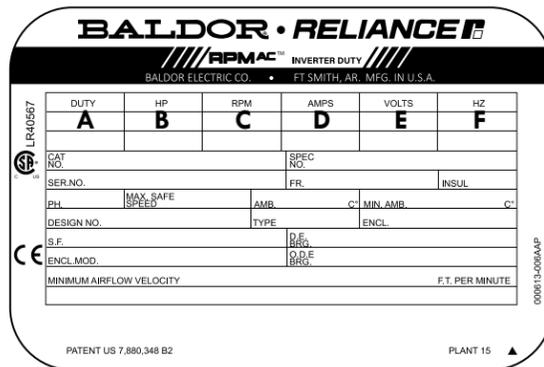
Nota: Ver el manual de usuario del VFD para mayor información.

Tabla C-2: Ejemplo de parámetros y valores para el variador ABB ACS880 para motores de imán permanente.

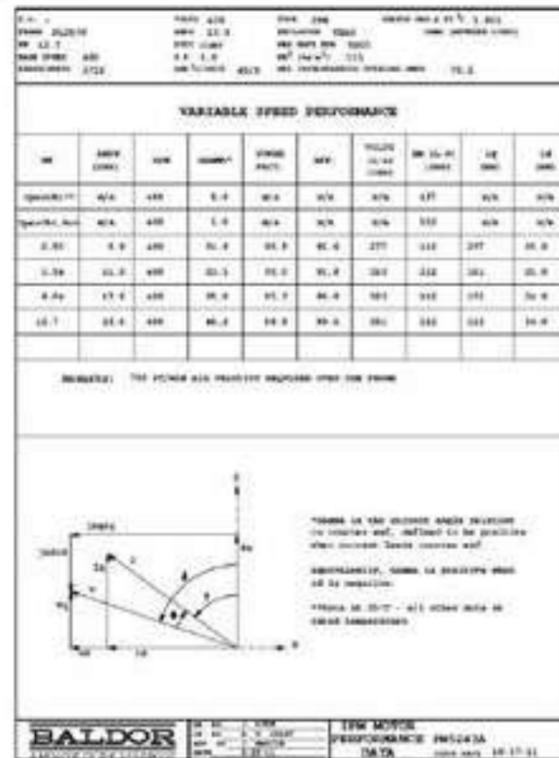
PARÁMETRO	VALOR
99 Datos del motor	
99.03 Tipo de Motor	Motor de imán permanente
99.04 Modo Control Motor	Escalar
99.06 Intensidad Nominal Motor	INTENSIDAD NOMINAL MOTOR (VER EJEMPLO DE PLACA DEL MOTOR "D")
99.07 Tension Nominal Motor	TENSIÓN NOMINAL MOTOR (VER EJEMPLO DE PLACA DEL MOTOR "E")
99.08 Frecuencia Nominal Motor	FRECUENCIA NOMINAL MOTOR (VER EJEMPLO DE PLACA DEL MOTOR "F")
99.09 Velocidad Nominal Motor	VELOCIDAD NOMINAL MOTOR (VER EJEMPLO DE PLACA DEL MOTOR "C")
99.10 Potencia Nominal Motor	POTENCIA NOMINAL MOTOR (VER EJEMPLO DE PLACA DEL MOTOR "B")
30 Límites	
30.11 Velocidad Mínima	Programa aplicación
30.12 Velocidad Máxima	VELOCIDAD NOMINAL MOTOR (VER EJEMPLO DE PLACA DEL MOTOR "C")
30.14 Frecuencia Máxima	FRECUENCIA NOMINAL MOTOR (VER EJEMPLO DE PLACA DEL MOTOR "F")
30.17 Intensidad Máxima	INTENSIDAD NOMINAL MOTOR (VER EJEMPLO DE PLACA DEL MOTOR "D")
40 Conj. PID proceso 1	
40.07 Set 1 PID modo operación	Desactivado
40.12 Set 1 selección unidad	Us. PID ud. 1
40.15 Set 1 salida escalada	VELOCIDAD NOMINAL MOTOR (VER EJEMPLO DE PLACA DEL MOTOR "C")
40.21 Set 1 punto ajuste int 1	TEMPERATURA DESEADA DEL AGUA FRÍA
40.27 Set 1 punto ajuste máx	100.00
40.31 Set 1 desviación inversión	Invertido (Fbk - Ref)
40.32 Set 1 ganancia	10.00
40.33 Set 1 tiempo integración	30.0
40.35 Set 1 tiempo filtro deriv	0.0
40.36 Set 1 salida mín	10% de la velocidad nominal del motor
40.37 Set 1 salida máx	VELOCIDAD NOMINAL MOTOR (VER EJEMPLO DE PLACA DEL MOTOR "C")
6 Palabras de Control y Estado	
6.02 Palabra de Ctrl Aplicacion	0x047e
7 Info Sistema	
7.21 Estado de entorno de aplicación 1	0b0101
11 DIO, FI, FO Estándar	
11.05 DIO1 Función	Entrada
11.09 DIO2 Función	Entrada
12 AI Estándar	
12.15 AI1 Seleccion Unidad	mA
12.17 AI1 Min	4.000
12.18 AI1 max	20.000
12.20 AI1 Escala en AI1 Max	VELOCIDAD NOMINAL MOTOR (VER EJEMPLO DE PLACA DEL MOTOR "C")
13 AO Estándar	
13.18 AO1 Fuente Max	VELOCIDAD NOMINAL MOTOR (VER EJEMPLO DE PLACA DEL MOTOR "C")
20 Marcha/Paro/Dirección	
20.06 Ext2 Marcha/Paro/Dir	Programa aplicación
20.07 Tipo Ext2 Mar-Flanco/Nivel	Nivel
21 Modo Marcha/Paro	
21.10 Reten CC Ref Intensidad	43.8
22 Seleccion Referencia Veloc	
22.12 Fuente ref veloc 2	P.47.2
23 Rampas de Acel / Decel	
23.12 Tiempo Aceleracion 1	50.000
23.13 Tiempo Deceleracion 1	30.000
45 Eficiencia energética	
45.17 Unidad de divisa de tarifa	USD

PARÁMETRO	VALOR
46 Ajustes monitor, /escalado	
46.01 Escalado Velocidad	VELOCIDAD NOMINAL MOTOR (VER EJEMPLO DE PLACA DEL MOTOR "C")
47. Datos Guardados	
47.02 Almacén de datos 2 real32	80.000
47.11 Almacén de datos 1 int32	269
76 Control CTD del Motor	
76.03 Modo de operación	PID
76.04 Temperatura mínima CT	20% de la velocidad nominal del motor
95 Configuración Hardware	
95.01 Tension Alimentacion	TENSIÓN NOMINAL MOTOR (VER EJEMPLO DE PLACA DEL MOTOR "G")
96 Sistema	
96.01 Idioma	Español
96.1 Selección de unidad	0b0001 0001
98 Motor Usuario Parametros	
98.02 Rs Usuario	***VER HOJA DE DATOS DEL MOTOR***
98.06 Ld Usuario	***VER HOJA DE DATOS DEL MOTOR***
98.07 Lq Usuario	***VER HOJA DE DATOS DEL MOTOR***
98.08 PM Flujo Usuario	***VER HOJA DE DATOS DEL MOTOR***
98.09 Rs user Sincr	***VER HOJA DE DATOS DEL MOTOR***
98.13 Ld Usuario SI	***VER HOJA DE DATOS DEL MOTOR***
98.14 Lq Usuario SI	***VER HOJA DE DATOS DEL MOTOR***
200 Seguridad	
200.254 CRC de la configuración	100

EJEMPLOS DE PLACA DE MOTOR



EJEMPLO DE HOJA DE DATOS DEL MOTOR

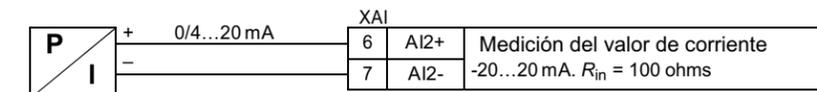


WARNING

PERMANENT MAGNET MOTOR WHEN SHAFT IS ROTATED, VOLTAGE WILL BE GENERATED AT THE MOTOR TERMINALS.

MEASURED OPEN CIRCUIT VOLTAGE IS **G** VOLTS AT **H** RPM.
MOTOR PHASE CURRENT SHOULD NOT EXCEED **A** AMPS RMS PEAK TO AVOID DEMAGNETIZATION.

patent US 7,385,328



Nota: El sensor debe ser alimentado externamente

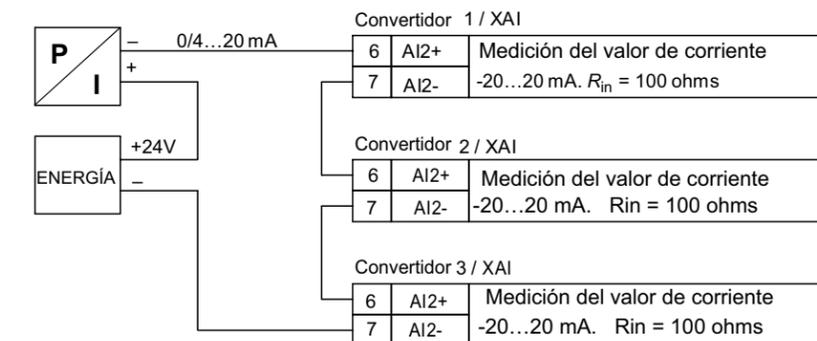
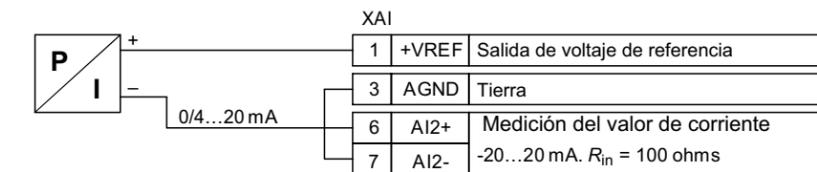
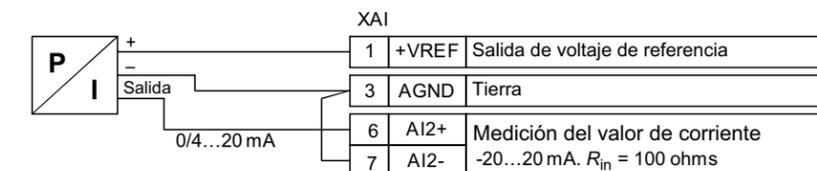


Figura C-8: Ejemplos de conexión de sensores para el variador ABB ACS880.

C.2 SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA

La distribución del agua se lleva a cabo por un sistema de espreas de baja presión, no rotables, diseñadas para proveer una distribución uniforme del agua sobre el relleno y el serpentín (ver Figura C-9). Tome en cuenta las siguientes recomendaciones:

- El flujo de operación actual de la torre de enfriamiento debe ser lo más parecido al diseño de flujo. Un flujo diferente, ya sea menor o mayor, afectará el rendimiento de la torre de enfriamiento.
- El rango de operación normal de las espreas es de 2-10 psi. REYMSA recomienda mantener la presión de entrada de agua entre 4-8 psi para lograr una distribución apropiada. Operar bajo este rango causará que las espreas produzcan un cono de esparcimiento menor al esperado, reduciendo el rendimiento del relleno. Operar las espreas por encima de este rango puede causar vibración inducida, lo cual puede contribuir a que se dañen las espreas o el cabezal. Ambas condiciones afectarán negativamente el rendimiento de la torre de enfriamiento. Nunca opere las espreas continuamente a presiones arriba de los 10 psi.
- Verifique que no hay obstrucción en las espreas de gravedad en la charola de distribución.
- Una vez que logró una operación estable del sistema, puede iniciar el suministro de fluido del proceso al serpentín abriendo las válvulas de alimentación y salida (NO proporcionadas por REYMSA), verificando el flujo del agua, así como temperaturas de entrada y salida.
- Si instala un variador de velocidad al motor, configúrelo para controlar el ventilador de la torre de enfriamiento para enfriar el agua a la temperatura deseada.
- Es importante no operar la torre de enfriamiento a temperaturas arriba de lo permitido por los materiales de construcción ya que puede dañar sus componentes. Revise la Tabla C-3 para ver las temperaturas máximas continuas soportadas por los materiales que REYMSA usa para su relleno.

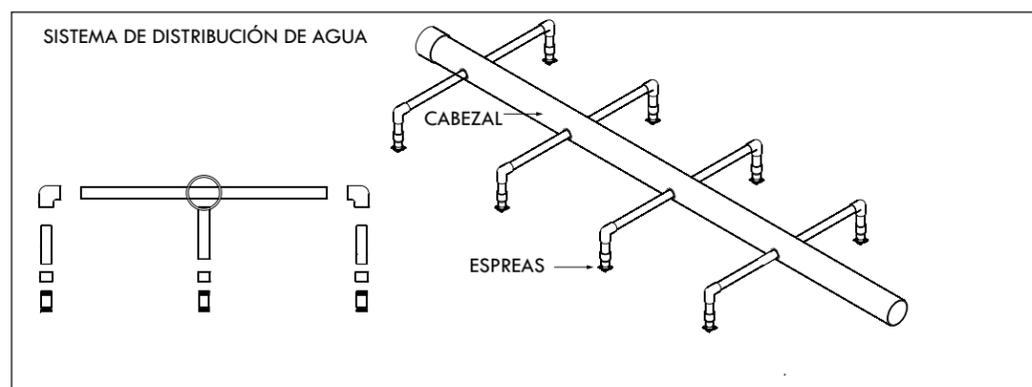


Figura C-9: Esquema del sistema de distribución de agua

Tabla C-3: Temperaturas máximas de operación

MATERIAL DE RELLENO	TEMPERATURA MÁXIMA DE OPERACIÓN CONTINUA
PVC	140°F (60°C)

Tabla C-4: Presión de operación máxima

MATERIAL DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	PRESIÓN MÁXIMA DE OPERACIÓN CONTINUA
PVC	10 PSI

PRECAUCIÓN

Operar a temperaturas mayores que las mostradas en la tabla C-1 dañarán el relleno.

PRECAUCIÓN

Operar a una presión mayor a 10 psi puede causar un mal funcionamiento del sistema y dañarlo.

C.3 TRATAMIENTO Y QUÍMICA DEL AGUA

La torre de enfriamiento requiere un programa de tratamiento de agua que asegure la eficiencia de la operación del sistema para prolongar su vida de servicio. Una compañía de tratamiento de agua calificada debe designar un programa específico para una operación óptima de la torre.

Una torre de enfriamiento es parte de un sistema de intercambio de calor cuidadosamente diseñado. Cualquier superficie o depósito que se forme en la superficie de agua de intercambio de calor reduce la eficiencia del sistema de intercambio de calor. La fiabilidad del sistema puede ser tajantemente reducida por apagones de mantenimiento requeridos para remover depósitos en el agua, reemplazo de sellos del eje de las bombas dañados por partículas suspendidas en el agua, o reparaciones requeridas por fallas de corrosión.

Un programa de acondicionamiento de agua siempre debe tener en cuenta las siguientes áreas para mantener la fiabilidad del sistema:

- Sólidos suspendidos
- Formación de incrustación
- Corrosión
- Control de actividad de microorganismos

Para una transferencia de calor óptima y operación de la torre, la química del agua en circulación debe ser mantenida dentro de las directrices enlistadas en la Tabla C-5.

Tabla C-5: Lineamientos de la química del agua

ANÁLISIS QUÍMICO DEL AGUA	
CARACTERÍSTICAS	CONCENTRACIÓN
pH	6.5 - 9
Dureza (CaCO ₃)	30 - 500 ppm
Alcalinidad (CaCO ₃)	500 ppm máx.
TDS (Total de sólidos disueltos)	1500 ppm máx.
Cloruros (Cl)	450 ppm máx.
Sílice (SiO ₄)	180 ppm máx.
Sulfatos (SO ₄)	250 ppm máx.
Fosfatos (PO ₂)	15 ppm máx.

Nota

Estos valores no representan la resistencia química del FRP.

El seguir estos lineamientos le ayudará a reducir el riesgo de incrustación.

PRECAUCIÓN

La conexión para suministro de productos químicos (tratamiento de agua) no viene instalada de fábrica. Esta debe ser instalada en la cisterna (por debajo del serpentín), ya que algunos limpiadores ácidos podrían dañar la integridad del serpentín de cobre sin caer sobre este directamente.

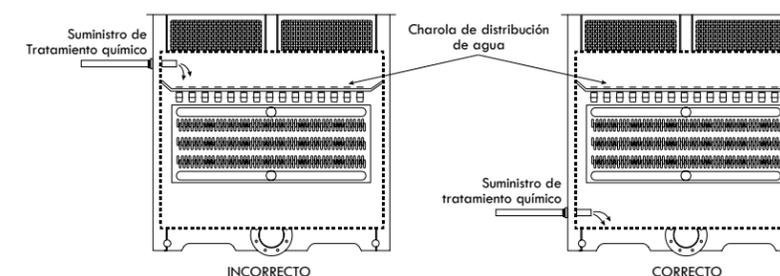


Figura C-10: Instalación correcta del tratamiento químico

C.3.1 SÓLIDOS SUSPENDIDOS

La sedimentación de materiales sólidos ocurre dentro de la cisterna de la torre, tubería y equipamiento como producto de la corrosión, partículas de incrustación, limo o polvos en el aire atrapados por la torre de enfriamiento. Es recomendable que cada torre de enfriamiento esté equipada con un separador de sólidos o filtro de arena (ver Figura C-11). REYMSA ofrece el separador centrífugo como un accesorio opcional para el control de partículas suspendidas.

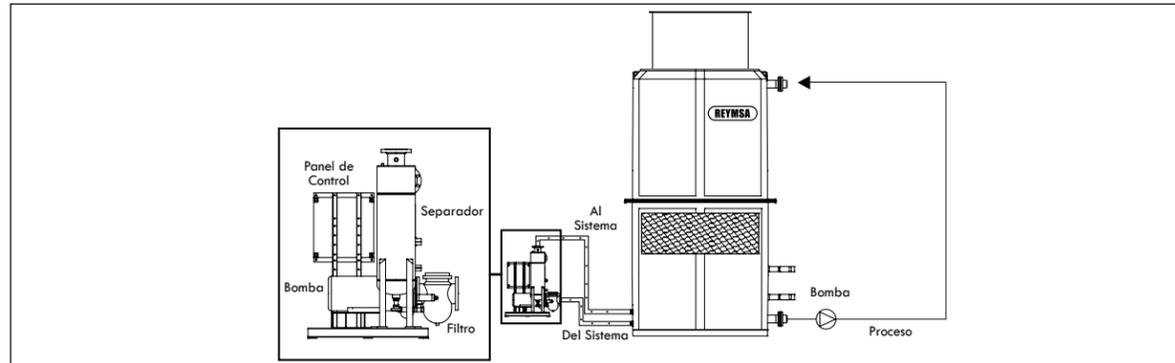


Figure C-11: Torre de Enfriamiento con sistema de separador centrífugo

C.3.2 FORMACIÓN DE INCRUSTACIÓN

La incrustación es el problema más conocido relacionado con el agua. De hecho el término es tan familiar que es con frecuencia aplicado incorrectamente a todas las acumulaciones de sólidos en sistemas de agua. La incrustación es solo un tipo de suciedad; otros serían sedimentación, corrosión, moho, etc. La verdadera incrustación se forma por cristalización de sal disuelta, cuando su concentración excede la solubilidad.

Las formaciones de incrustación más comunes son:

- Carbonato de calcio
- Sulfato de calcio y sílice
- Microorganismos

C.3.3 CRECIMIENTO BIOLÓGICO

El moho y los hongos en los sistemas de enfriamiento generalmente se les conoce y se les maneja como si fueran un solo problema. El moho requiere luz solar para su crecimiento, que puede ser prevenido reduciendo la exposición a la luz solar. Minimizar el crecimiento de moho y bacterias es importante porque estos reducen la transferencia de calor, disminuyen el flujo de agua fría, causan corrosión, y sirven como catalizador para facilitar la rápida aparición de depósitos, que consisten en aglomeración de sedimentos, productos de corrosión e incrustaciones.

El objetivo del tratamiento de agua es controlar los microorganismos y evitar depósitos significativos de hongos o moho, y no la casi imposible meta de mantener circulando agua completamente estéril. Los tratamientos químicos disponibles para control de microorganismos en las torres de enfriamiento, incluyen cloruros y otros compuestos que aprovechan el cloruro disponible, algunos de estos compuestos tienen un amplio espectro de efectividad y otros son específicos para un número más limitado de organismos.

La medición periódica de la población total de bacterias en el agua se recomienda para mantener un control biológico.

Finalmente, cuando se desarrolla el crecimiento de microorganismos, se debe incluir en cada programa una solución de limpieza ya sea mecánica o química, junto con un tratamiento micro biocida para el control de los microorganismos.

PRECAUCIÓN

La torre de enfriamiento debe ser limpiada periódicamente para prevenir el crecimiento de bacterias incluyendo la legionella para evitar el riesgo de enfermedades o incluso la muerte.

C.3.4 CORROSIÓN

La corrosión es un proceso por el cual el metal se desintegra, usualmente por oxidación; este proceso provoca la degradación en la superficie del metal, creando poros o incluso agujeros en él. La vida del sistema se acorta debido a la corrosión, reduciendo la confiabilidad operacional.

Debido a que las torres de enfriamiento REYMSA están fabricadas de Resina Poliéster Reforzada con Fibra de Vidrio, la corrosión no es un problema para la torre; aún así, lo es para el sistema y para el serpentín de cobre.

C.3.5 CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Una torre de enfriamiento absorbe aire como parte de su funcionamiento, y puede atrapar una variedad de partículas en él, afectando su rendimiento. No coloque la unidad cerca de fuentes de humo, descargas de aire, ventilas o escapes de gas.

C.4 REQUERIMIENTOS DE LA REPOSICIÓN DE AGUA

La evaporación es la principal razón para la pérdida de agua de un sistema de enfriamiento y es independiente del flujo del sistema para temperaturas de operación comunes. Para lograr enfriar una tonelada, una torre evaporará cerca de 1% de agua por minuto en el proceso, por cada rango de 10°F.

Mientras ésta agua se evapora, va dejando atrás cualquier sólido disuelto que pudiera haber tenido. Si se deja sin supervisar, eventualmente éstos sólidos se precipitarán o formarán incrustación en la superficie de los disipadores de calor (relleno). Para auxiliar en el control de sólidos disueltos, se debe descargar del sistema una porción de agua, y ser reemplazada por agua fresca de la reposición de agua, diluyendo así el agua restante del proceso. A este proceso se le conoce como Purga.

La cantidad requerida de agua a purgar está determinada por la calidad del agua en la reposición y los ciclos de concentración a mantener en el sistema. El valor de los ciclos de concentración es la relación entre la concentración de sólidos en el sistema y la concentración de los mismos en el agua de reposición. Un análisis químico hecho por un profesional en el tratamiento del agua es el método recomendado para determinar los ciclos óptimos de concentración para el agua de las torres de enfriamiento.

La pérdida de agua también se lleva a cabo por la torre misma, en forma de gotas de agua, que son arrastradas en la corriente de aire de la torre de enfriamiento y descargadas por ésta. Conocida como arrastre, la cantidad de agua desechada por la torre depende de los eliminadores de rocío de la torre y el flujo a través de la torre. Generalmente la tasa de pérdida de agua por arrastre en una torre de enfriamiento se puede estimar en 0.001%.

En la Tabla C-5, hay un ejemplo que puede ser usado para estimar el uso de agua en una torre de enfriamiento, con una disminución 10°F a través de la torre. El flujo es representado como un porcentaje del flujo total a través de la torre de enfriamiento.

Tabla C-5: Uso del agua

CICLOS DE CONCENTRACIÓN (CC)	EVAPORACIÓN	ARRASTRE	PURGA	REPOSICIÓN
2	1.0%	0.001%	0.999%	2.0%
3	1.0%	0.001%	0.499%	1.5%

$$\% \text{ PURGA} = \frac{\% \text{ EVAPORACIÓN} - \% \text{ ARRASTRE}}{\text{CICLOS DE CONCENTRACIÓN} - 1}$$

C.5 OPERACIÓN EN CLIMA FRÍO

Cuando una torre de enfriamiento opera en un ambiente con temperaturas de 0°C o inferiores, existe la posibilidad de que el agua de la torre se congele. La formación de hielo puede afectar seriamente el flujo del aire y provocar alguna falla en los componentes.

Si la torre de enfriamiento va a operar en un clima de congelación, tome en cuenta las siguientes precauciones que le ayudarán a disminuir el riesgo de daño a su equipo por la congelación del agua:

- Permita el flujo adecuado del aire para evitar el riesgo de recirculación, ya que esto puede provocar que se congelen los louvers o el ventilador.
- Drene el agua de la torre cuando no esté en servicio por un largo período de tiempo.
- Debe aislar con cinta térmica toda la tubería externa que no haya sido drenada, así como los accesorios del sistema tales como el control de nivel de agua, válvula de reposición de agua, bomba, etc.
- Mantenga la mayor temperatura en el agua mientras satisfaga los requerimientos de enfriado. La temperatura de salida del agua debe mantenerse en un mínimo de 40° F. Mientras mayor sea la temperatura del agua, menor será la probabilidad de que se forme hielo.
- Puede controlar la temperatura de la torre alternando los ventiladores. Alternar el encendido de los ventiladores o modular su velocidad (no menor al 50%) mantendrá el agua arriba de la temperatura de congelación. No opere los ventiladores con temperaturas de aire por debajo de la congelación. Es recomendable usar un variador de frecuencia (VFD) para controlar mejor la temperatura de la salida de agua y la velocidad del ventilador.
- Cuando use un VFD es recomendable establecer una velocidad mínima del 50% de la velocidad total para reducir la formación de hielo. La baja temperatura de la salida de agua y la baja velocidad de aire por el sistema pueda causar formación de hielo.
- Debe inspeccionar frecuentemente la torre y el área circundante en busca de cantidades significativas de hielo. Si encuentra hielo, investigue de donde viene el agua y tome una acción correctiva.
- Una manera simple de controlar la formación de hielo es alternar el encendido de los ventiladores mientras la bomba están encendida. Mientras el ventilador está en reposo, el agua caliente que entra al sistema y fluye por la unidad ayuda a derretir el hielo que se forma en el relleno, la cisterna y los louvers.

PRECAUCIÓN

REYMSA recomienda ampliamente trabajar con un arrancador suave o VFD. Cuando se utiliza un motor con VFD pueden presentarse frecuencias resonantes que causan vibraciones, dañando los componentes del sistema. Para evitar el deterioro prematuro del sistema, debe programar el VFD para "saltarse" las frecuencias resonantes que causan ruidos o vibración inusuales.

GARANTÍA INVÁLIDA

Si los ventiladores son encendidos continuamente a carga plena mediante un control por temperatura o carga térmica. Esto puede dañar los ventiladores.

PRECAUCIÓN

Asegúrese de encender/parar los motores de ventilador al mismo tiempo en torres de dos ventiladores por celda. Contacte a REYMSA para más información.

C.5.1 MANEJO DEL CALENTADOR DE CISTERNA

REYMSA recomienda el uso de un sistema de calentamiento sumergible en la cisterna de la torre, diseñado para protegerlo contra congelación. El sistema consiste en un calentador (3-15 kW), un panel de control y un pequeño cableado (revisar sección "A.2.8.3 CALENTADOR DE CISTERNA" acerca de la instalación del calentador de cisterna).

- Supervisar visualmente que el nivel de agua esté arriba de el electrodo. El calentador debe estar cubierto de agua hasta 2" mientras está encendido.
- El calentador se encenderá si la temperatura del agua de la cisterna cae por debajo del punto configurado en el termostato y el nivel del agua está por encima del sensor de nivel.

PRECAUCIÓN

El calentador sumergible debe estar cubierto con al menos 2" de agua, mientras el calentador está energizado, para evitar cualquier daño por sobrecalentamiento.

C.5.2 OPERACIÓN DE UN TANQUE REMOTO

Una opción simple para protección del frío es tener un tanque remoto, resguardado en un espacio caliente. Cuando la torre se apaga, el agua es drenada hasta el tanque que está en una atmósfera caliente.

C.5.3 PROTECCIÓN DEL SERPENTÍN CONTRA CONGELACIÓN

El método recomendado para proteger el serpentín de la congelación es usar una solución de etilenglicol dentro del serpentín. Si no usa una solución anticongelante, debe drenar el serpentín de inmediato si el flujo se detiene. Las temperaturas recomendadas para la protección anticongelante se muestra en la tabla de abajo.

Si el flujo mínimo no puede ser mantenido o no administró una solución anticongelante al serpentín debe drenarlo tan pronto sea posible en cuanto se apague la bomba o el fluido deje de circular durante temperaturas heladas. Esto se puede lograr instalando válvulas de drenado automático y ventilas en la tubería.

Se debe asegurar que la tubería está aislada térmicamente para que el fluido pueda circular en el serpentín. Este método de protección se debe utilizar solo en situaciones de emergencia, y no es un método anticongelante práctico ni recomendado. El serpentín no debe permanecer drenado por mucho tiempo.

Tabla C-5: Temperatura sugerida para prevenir la congelación

ETILENGLICOL (volumen)				
PUNTO DE CONGELACIÓN	20%	30%	40%	50%
°F	14	3	-14	-38
°C	-10	-16	-26	-39

C.5.4 PROTECCIÓN ANTICONGELANTE DE LA BOMBA

Si hay temperaturas congelantes por un largo tiempo, la bomba debe ser drenada completamente durante el apagado y se debe drenar todo el liquido de los conductos de la bomba, carcasa y orificios usando un compresor de aire.

También puede prevenir que la bomba se congele usando un anticongelante. Evite exponer la bomba a temperaturas menores a 0° C para prevenir que se congele el agua. La carcasa de la bomba se puede aislar térmicamente para prevenir la congelación o mantener fluido circulando dentro de la carcasa de la bomba.

C.6 APAGADO POR TEMPORADA

Cuando el sistema necesite ser apagado un largo período de tiempo mayor a 3 días, REYMSA recomienda el siguiente procedimiento.

- Asegúrese de que todos los componentes electrónicos (ventilador, motores y paneles de control) están desconectados y asegurados, ya que el no hacerlo podría resultar en daño persona o daño al equipo.

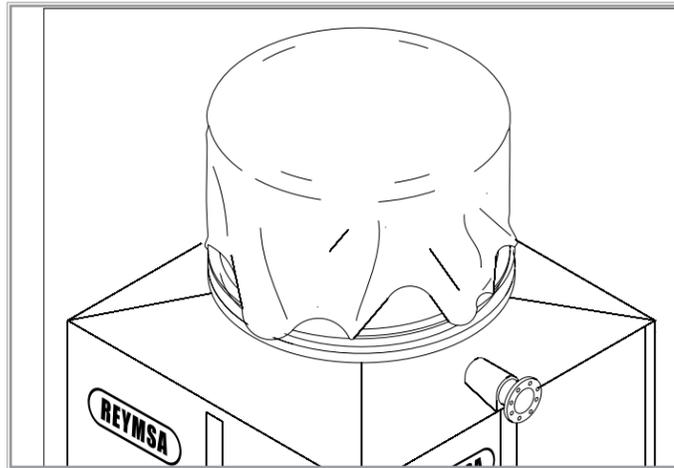


Figura C-12: Cubierta del ducto del ventilador

- La cisterna, los serpentines y toda la tubería necesita ser limpiada, drenar todo el líquido, asegurándose de que no queda nada de agua en el interior, para prevenir la congelación durante el invierno.
- Se aconseja cerrar la válvula de reposición de agua y drenar la línea.
- Cubra la unidad y todos los componentes para evitar cualquier formación de hielo debido a la lluvia o nieve y mantenerla limpia por dentro y por fuera, especialmente la abertura de descarga del ventilador, como se muestra en la Figura C-12.
- Aprovechando que el sistema está apagado, usted podría darle mantenimiento a la torre (ajustar los tornillos de la base del motor, ajustar y balancear el ventilador, limpiar el interior y exterior de equipo).
- Encienda el motor una vez por semana y déjelo trabajando por 5 minutos. Antes de encender el motor, verifique que no hay obstrucción en el ventilador.
- **Modelos con caja reductora:** Si la caja reductora estará inactiva por un largo tiempo, se recomienda llenarla completamente de aceite a través del respiradero para proteger los componentes internos. Drene el exceso de aceite antes de ponerlo en funcionamiento de nuevo.
- Después del apagado por temporada, debe seguir las instrucciones de arranque explicadas en la sección "B. ARRANQUE"

PRECAUCIÓN

Si la bomba no va operar en un largo período de tiempo, guárdela en un lugar limpio y seco que tenga cambios lentos y moderados en la temperatura ambiente. Gire el eje semanalmente para cubrir los baleros con lubricante y retardar la oxidación y la corrosión.

D. MANTENIMIENTO

En enfriador de fluido REYMSA Serie HFC es de tiro inducido a contraflujo con motores de transmisión directa, o motor con caja reductora (HFC-F). Este sistema proporciona una operación fiable que requiere un mínimo de mantenimiento.

De cualquier modo, es necesario dar un mantenimiento para incrementar la vida de servicio del equipo. Es esencial tener un conocimiento adecuado sobre la operación y mantenimiento de las torres de enfriamiento para poder operarlas eficientemente y con seguridad.

PRECAUCIÓN

La operación, mantenimiento y reparaciones de las torres de enfriamiento REYMSA deben ser hechas por personal calificado.

REYMSA recomienda que la inspección de la torre de enfriamiento sea realizada anualmente, y se lleven a cabo la limpieza y reparaciones necesarias. Es recomendable realizar una inspección general en busca de cualquier ruido inusual, vibración, fugas de agua, arrastre excesivo, y la configuración de las condiciones iniciales, como amperaje, flujo de agua (ver sección "E. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS"). También se debe revisar la calidad del agua de forma regular.

La rutina de inspección anual incluye: la sección de cisterna, el serpentín, la sección del cuerpo (que incluye el sistema de distribución de agua, el relleno, los eliminadores de arrastre, el ventilador y su motor); ver en la Tabla D-1 el plan de mantenimiento sugerido por REYMSA.

PRECAUCIÓN

Siga las instrucciones de mantenimiento como recomienda REYMSA para evitar cualquier mal funcionamiento innecesario y asegurar el buen rendimiento de la torre de enfriamiento.

PRECAUCIÓN

No proceda con ninguna inspección o mantenimiento sin desconectar y bloquear la corriente del motor y la bomba, colocando una etiqueta de advertencia en los interruptores para evitar que otra persona los conecte accidentalmente. El no cumplir con esta instrucción puede resultar en grave daño personal y al equipo.

D.1 PLAN DE MANTENIMIENTO DE LA TORRE

Tabla D-1: Plan de mantenimiento recomendado para la torre y los accesorios opcionales

TORRES DE ENFRIAMIENTO REYMSA - PLAN DE MANTENIMIENTO		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Buscar: -Ruidos inusuales -Vibración -Fugas de agua -Arrastre excesivo	Mensualmente																								
Lubricar la bomba	Según las especificaciones del fabricante																								
Revisar el ventilador y louvers	Mensualmente																								
Revisar el agua en busca de contaminación biológica. Contacte a su servicio de tratamiento de agua	Trimestralmente																								
Inspección y limpieza de la cisterna y cuerpo	Anualmente																								
Control del tratamiento de agua	Mensualmente																								
Limpieza de cedazos	Mensualmente																								
Caja Reductora: Cambio de aceite inicial	A las 500 horas o cuatro semanas de operación																								
Caja Reductora: Revisar el nivel de aceite	Semanalmente																								
Caja Reductora: Cambio de aceite	Cada seis meses o 2,500 horas de operación																								

TORRES DE ENFRIAMIENTO REYMSA - ACCESORIOS OPCIONALES		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Inspección del calentador de la cisterna en busca de incrustación y limpiar los electrodos del control eléctrico del agua y las uniones de la caja	Trimestralmente																								
Inspección del control eléctrico de nivel de agua y limpiar todos sus componentes	Trimestralmente																								
Revisar la caja del switch de vibración en busca de cableado suelto, humedad, y ajustar la sensibilidad	Trimestralmente																								
Corrosión y tornillos sueltos en las escaleras y pasamanos	Anualmente																								

D.2 CISTERNA

La cisterna, los cedazos y los louvers de entrada de aire, deben ser inspeccionados y limpiados anualmente si es necesario.

Inspección:

1. Remueva los louvers de entrada de aire en la parte baja de la torre para acceder al interior.
2. Inspeccione los Louvers en busca de suciedad o desechos que pudieran obstruir el flujo de aire de la torre.
3. Cubra y proteja la salida de agua fría para evitar que la suciedad caiga en el tanque o sea succionada por la bomba.
4. Inspeccione el fondo de la torre en busca de piezas negras de PVC del relleno. El relleno está ubicado directamente encima de las entradas de aire y puede ser visto fácilmente. Una gran cantidad de relleno en el fondo de la torre puede indicar daño, generalmente en la capa superior. Esta capa puede ser inspeccionada a través de las puertas de acceso. En torres nuevas no es raro encontrar algunos pedazos pequeños que simplemente se deben remover.
5. Inspeccionar el fondo de la torre y la parte lateral baja del relleno en busca de crecimiento biológico y depósitos minerales. Un crecimiento excesivo de hongos o depósitos es una indicación de que el tratamiento de agua es inadecuado. Si los depósitos minerales y el crecimiento biológico siguen sin revisión, reducirán la capacidad de la torre y eventualmente desprenderán el relleno, requiriendo que sea reemplazado.
6. Inspeccione los cedazos que cubren la salida del agua fría en busca de basura, partículas atrapadas, crecimiento biológico o incrustación que pudieran bloquear el paso del agua.
7. Limpie toda la suciedad del fondo de la torre y de los cedazos, teniendo cuidado de no dejar caer ninguna basura en la salida de agua fría.
8. Remueva la cubierta protectora de la salida de agua fría y coloque de nuevo los louvers de entrada de aire.

Limpieza (Si es necesario):

1. Drene completamente el agua de la cisterna.
2. Limpie la superficie exterior con agua y detergente suave.
3. Remueva los louvers de entrada de aire de la torre para acceder a la cisterna.
4. Lavar los Louvers de entrada de aire con una manguera de baja presión. Remueva cualquier suciedad.
5. Cubra y proteja la salida de agua fría para prevenir que la suciedad caiga en el tanque o sea succionada por la bomba.
6. Limpiar toda la suciedad que pueda haberse acumulado en el fondo de la cisterna o en los cedazos.
7. Enjuague con agua fresca para remover el limo, barro o lama.
8. Inspeccione las paredes y el fondo en busca de cualquier posible grieta o parte dañada. Si existe algún daño, llame a su representante local para asistencia.
9. Remueva, limpie y vuelva a colocar el cedazo.
10. Rellene la cisterna con agua fresca.
11. Remueva la cubierta protectora de la salida de agua fría que colocó en el punto #5.
12. Ponga nuevamente los louvers en su lugar en al torre de enfriamiento.

D.3 CUERPO DE LA TORRE

El cuerpo de la torre debe ser inspeccionado y limpiado anualmente si es necesario. Esto incluye la parte externa de la torre, el sistema de distribución de agua, el relleno y los eliminadores de arrastre de agua.

Inspección:

1. Remueva las puertas de acceso para tener acceso completo a la sección superior. Usted podrá ver la capa superior del relleno, la parte baja de los eliminadores de arrastre de agua y las espreas, que están empotradas en los eliminadores de arrastre de agua.
2. Las espreas tienen una conexión de rosca y están enroscadas en el cabezal de distribución de agua. Inspeccione visualmente las espreas en busca de algún defecto, obstrucción o fuga.
3. Inspeccione los eliminadores de arrastre de agua para asegurarse de que no hay daño o espacio entre las piezas, y que todos están al mismo nivel.
4. Remueva cualquier basura que encuentre dentro de la torre.
5. Inspeccione en busca de crecimiento biológico o depósitos minerales. El crecimiento excesivo de moho o depósitos es una indicación de un tratamiento de agua inadecuado. Si se permite que sigan creciendo estos depósitos, reducirán la capacidad de la torre y tapan completamente el relleno, por lo que tendrá que reemplazarlo.
6. Antes de colocar de nuevo las puertas de acceso, inspeccione los empaques de las puertas en busca de daños y reemplácelas si es necesario. Si existe alguna duda de la integridad de los empaques y no tiene empaques nuevos disponibles, aplique una línea de masilla con anti-secado y anti-encogimiento.
7. Vuelva a colocar las puertas de acceso, teniendo cuidado de no apretar de más los tornillos.

Limpieza (Si es necesaria):

1. Remover las puertas de acceso.
2. Remover el relleno del medio de la torre hacia los lados.
3. Limpiar el relleno con agua de baja presión y detergente suave para remover cualquier crecimiento. Si el relleno está dañado o tiene crecimiento excesivo, reemplácelo.
4. Remueva las espreas del cabezal de distribución de agua. Las espreas tienen conexión de rosca y son fáciles de remover.
5. Limpie las espreas en caso de cualquier objeto extraño o basura que pueda contener y obstruir la dispersión de agua. Inspeccione visualmente en busca de cualquier defecto, obstrucción o cuarteaduras, en caso de que exista alguna, reemplácela por una nueva.
6. Desatornille el primer soporte de eliminador de arrastre y remueva el eliminador.
7. Limpie el eliminador de arrastre con agua de baja presión y detergente suave para remover cualquier crecimiento. Si el eliminador de arrastre está dañado o tiene crecimiento excesivo debe ser reemplazado.
8. Enjuague el interior con agua de baja presión y detergente suave para remover cualquier crecimiento.
9. Inspeccione las paredes, el relleno, los soportes del eliminador de arrastre y el cabezal de distribución de agua en busca de cualquier grieta o partes dañadas. Si el eliminador de arrastre tiene grietas o está dañado, llame a su representante local de REYMSA para asistencia.
10. Invierta el proceso para instalar nuevamente los eliminadores de arrastre, espreas y relleno.
11. Antes de colocar de nuevo las puertas de acceso, inspeccione los empaques de las puertas en busca de daños y reemplácelas si es necesario. Si existe alguna duda de la integridad de los empaques y no tiene empaques nuevos disponibles, aplique una línea de masilla con anti-secado y anti-encogimiento.
12. Vuelva a colocar las puertas de acceso cuidadosamente para no apretar de más los tornillos.

D.4 VENTILADOR Y MOTOR

El ventilador y su motor deben ser inspeccionados cada año, y si es necesario, darles mantenimiento.

A. El motor de inducción en los modelos HFC y HFC-LS puede ser TEFC o TEO, con baleros lubricados permanentemente y protegidos contra la humedad. No es necesario reengrasar.

B. **Baleros reengrasables:** el motor estándar y el motor opcional de imán permanente de los modelos HFC-F tienen dispositivos de reengrase; consulte el Manual de mantenimiento del fabricante para las instrucciones de reengrase.

PRECAUCIÓN

No proceda sin desconectar y bloquear la corriente del motor y la bomba, colocando una etiqueta de advertencia en los interruptores para evitar que otra persona los conecte accidentalmente. El no cumplir con esta instrucción puede resultar en grave daño personal y al equipo.

No realice ninguna inspección, mantenimiento, reparación o limpieza cerca de equipo rotatorio. Los controles de los motores deben estar en "APAGADO" y bloqueados.

NOTA: Será necesario usar una escalera para acceder al ventilador y al motor ubicados en el ducto, que está en la parte superior de la torre.

PRECAUCIÓN

REYMSA recomienda ampliamente trabajar con un arrancador suave o VFD. Cuando se utiliza un motor con VFD pueden presentarse frecuencias resonantes que causan vibraciones, dañando los componentes del sistema. Para evitar el deterioro prematuro del sistema, debe programar el VFD para "saltarse" las frecuencias resonantes que causan ruidos o vibración inusuales.

GARANTÍA INVÁLIDA

Si los ventiladores son encendidos continuamente a carga plena mediante un control por temperatura o carga térmica. Esto puede dañar los ventiladores.

PRECAUCIÓN

Asegúrese de encender/parar los motores de ventilador al mismo tiempo en torres de dos ventiladores por celda. Contacte a REYMSA para más información.

PRECAUCIÓN

MOTOR DE IMÁN PERMANENTE

Los motores de imanes permanentes no pueden operar con alimentación directa de la red eléctrica, sólo pueden funcionar correctamente con un variador de frecuencia (VFD) para motores PM. Operarlo en modo bypass (a través de la línea) puede causar daños en el motor. Para tener funcionalidad bypass, considerar el uso de un segundo VFD.

Inspección:

1. Remueva la protección del ventilador para obtener acceso a la instalación del ventilador y el motor. Con la protección removida, gire las aspas del ventilador con las manos para asegurar que se mueve libremente y que no hay indicaciones de problemas mecánicos con el motor o raspones de las aspas contra el interior del ducto.
2. Vuelva a colocar la protección del ventilador y regrese a piso firme.

Mantenimiento correctivo (motor del ventilador):

PRECAUCIÓN

No proceda sin desconectar y bloquear la corriente del motor y la bomba, colocando una etiqueta de advertencia en los interruptores para evitar que otra persona los conecte accidentalmente. El no cumplir con esta instrucción puede resultar en grave daño personal y al equipo.

Se recomienda hacer un mantenimiento general al motor del ventilador después de 36 meses del arranque inicial o antes si es necesario, incluyendo cambio de baleros. Este servicio debe hacerse exclusivamente por personal capacitado.

1. Remueva la protección del ventilador encima del ducto de descarga de aire para acceder al motor.
2. Remueva la placa de acero inoxidable en la parte superior del rodete del ventilador quitando los tres tornillos hexagonales.
3. Una vez que haya removido la placa, remueva los tres tornillos hexagonales que mantienen unido el casquillo al rodete.

Nota: Ponga los tornillos que removió en este paso en los agujeros sin rosca del casquillo (los agujeros sin rosca del casquillo están vacíos).

4. Los tornillos que fueron removidos necesitan ser atornillados en los agujeros adyacentes con rosca del casquillo. Apriete los tornillos en sentido de las manecillas del reloj, esto ejercerá presión del rodete contra el casquillo haciendo que se separen.
5. Remueva el rodete del eje del motor.
6. Inspeccione el ventilador para asegurarse de que no hay aspas sueltas, dañadas o rotas.
7. En caso de que el ventilador vibre, será necesario hacer un balanceo dinámico hecho por un técnico calificado.
8. Remueva suavemente cualquier suciedad de las aspas con una brocha de plástico.
9. Desconecte el cableado eléctrico y el tubo conduit para remover el motor.
10. Afloje los tornillos de acero inoxidable que conectan el motor al soporte de FRP.
11. Sostenga el peso del motor usando un montacargas, una grúa o un aditamento Davit.
12. Remueva los tornillos conectores mientras mantiene sujeto el motor.
13. Baje el motor al piso.
14. Limpie la superficie exterior del motor para asegurar el enfriado adecuado. Revise el sellado del motor en una estación de servicio autorizado del fabricante.
15. Revierta el procedimiento para instalar nuevamente el motor y el ventilador.
16. Coloque nuevamente la protección del ventilador.

D.5 CAJA REDUCTORA

Inspección

- Se recomienda realizar inspecciones visuales diariamente en busca de escurrimientos de aceite, ruidos o vibraciones inusuales. En caso de que esto suceda, se debe apagar la unidad y encontrar la causa de la falla.
- Debe revisar periódicamente la alineación de los componentes del equipo. Debe revisar que todos los tornillos estén debidamente apretados.

PRECAUCIÓN

Para trabajar en modo invertido, por favor contacte a REYMSA.

PRECAUCIÓN

No operar cajas reductoras con motores por debajo de los 450 RPM.

Mantenimiento

La caja reductora tendrá una larga vida útil siguiendo los procedimientos siguientes:

PRECAUCIÓN

No proceda sin desconectar y bloquear la corriente del motor del ventilador, colocando una etiqueta de advertencia en los interruptores para evitar que otra persona los conecte accidentalmente. El no cumplir con esta instrucción puede resultar en grave daño personal y al equipo.

1. Revisar el nivel de aceite una vez por semana con la unidad fuera de operación. Agregar aceite si está por debajo del indicador.
2. El aceite deberá ser cambiado a las primeras 500 horas de operación o a las 4 semanas del inicio de operación, lo que ocurra primero.
3. Luego de primer cambio, el aceite deberá ser cambiado cada 2,500 horas o cada 6 meses, lo que ocurra primero.
4. Durante períodos de inactividad de más de una semana, se deben tomar precauciones: Deje que la caja reductora se enfríe por 4 horas después del apagado, encienda el ventilador y deje funcionar por 5 minutos. Esto hará que las partes interiores queden cubiertas de aceite frío. Encienda el ventilador por 5 minutos una vez por semana durante todo el periodo de inactividad para mantener las partes internas de la caja reductora cubiertas de aceite.
5. Si la caja reductora estará inactiva por un largo tiempo, se recomienda llenarla completamente de aceite mediante el respiradero. Drene el exceso de aceite antes de ponerlo en funcionamiento de nuevo.
6. Use solamente Aceite con Inhibidor de Óxido de acuerdo con el estándar AGMA. Para uso general, use lubricante con un número de lubricación AGMA de 5. No utilice aceites que contengan aditivos de Presión Extrema (EP).

Tabla D-2: Capacidad de aceite de la caja reductora (modelos HFC-F)

CAPACIDAD DE ACEITE		
MODELO	GALONES	LITROS
85	1	4
110	2	8
135	3	11
155	5.5	21

D.6 CALENTADOR DE CISTERNA

Mantenimiento

1. Revisar que no existan derramamientos.
2. Inspeccione el calentador en busca de incrustación, lodo, corrosión o quemaduras. Limpie si es necesario.
3. Revise que todas las conexiones del calentador estén selladas y no presenten humedad, aceite o suciedad. Si es así, tomar las medidas necesarias para corregirlo. Agua, aceite y suciedad pueden entrar en la carcasa del calentador y causar deterioro. Si el daño es severo, la unidad debe ser removida y enviada a la fábrica para su revisión y mantenimiento.
4. Si la unidad presenta corrosión o quemaduras debe ser reemplazada inmediatamente.

PRECAUCIÓN

Estas instrucciones no pretenden cubrir todos los detalles o variaciones en el equipo ni prever todas las posibles soluciones en relación con la instalación, operación o mantenimiento. Para más información, contacte a REYMSA.

5. Instale el tapón roscado en el adaptador de la torre utilizando un sellador para prevenir fugas en las juntas.
6. Si el calentador será instalado en posición horizontal (la parte sumergida en paralelo al fondo de la cisterna), asegúrese de que el calentador tiene el soporte adecuado en la parte sumergida.
7. El calentador debe colocarse de manera que las resistencias estén completamente sumergidas en el agua todo el tiempo bajo las condiciones mínimas de flujo. El calentador debe estar cubierto por al menos 2 pulgadas de fluido, y posicionado arriba de cualquier depósito que pueda almacenar lodo o suciedad en el fondo del tanque o cisterna.
8. Asegúrese de que la corriente ha sido desconectada y bloqueada antes de manipular cualquier parte del calentador.
9. Remueva la cubierta de la carcasa del calentador. Conecte la caja usando el conducto adecuado, luego conecte los cables a las terminales correctas. Asegúrese de que las conexiones están debidamente apretadas. Cuando conecte cables de corriente, asegúrese de que los cables están apretados entre las dos rondanas. No aplique más de 10 libras por pulgada de torsión a los tornillos del calentador, ya que podría dañarlo. Es muy importante que conecte los cables correctamente; asegúrese de conectar a tierra.
10. Vuelva a colocar la tapa de la carcasa. Si utiliza un empaque, asegúrese de que este bien colocado antes de cerrar la unidad.
11. Permita el flujo de agua en la cisterna y revise que no haya fugas. En cisternas cerradas asegúrese de que no hay aire atrapado; en caso contrario, sáque todo el aire antes de iniciar la operación.
12. Luego de que la cisterna tiene el nivel requerido de agua, encienda el calentador.

PRECAUCIÓN

El calentador sumergible debe estar cubierto con al menos 2" de agua, mientras el calentador está energizado, para evitar cualquier daño por sobrecalentamiento.

D.7 BOMBA DE RECIRCULACIÓN

Es muy importante mantener los baleros lubricados adecuadamente todo el tiempo.

PRECAUCIÓN

El engrase excesivo de los baleros puede causar fallas prematuras en los baleros. No mezcle lubricantes diferentes. No lubrique mientras la bomba está funcionando. No retire ni instale el tapón de drenaje mientras la bomba está funcionando.

Baleros:

Los baleros están engrasados de fábrica. El lubricante no se derramará durante el embarque por lo cual no será requerida la lubricación en el arranque de la bomba.

Los baleros deben ser reengrasados según lo indique el fabricante. Normalmente la lubricación es requerida cada dos años o 3,000 horas de operación. En motores, el lubricante es usualmente introducido con una pistola engrasadora a través de la grasera.

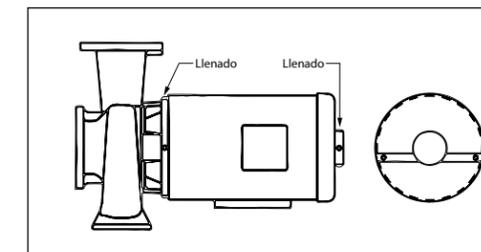


Figura D-1: Puntos de Lubricación.

Sello Mecánico:

El sello mecánico es el componente más delicado de la bomba. Se debe tener especial cuidado para garantizar un funcionamiento sin problemas. El elemento de sellado del sello mecánico consiste de un carbón que rota en sentido contrario al anillo estacionario. Cualquier suciedad que penetre entre las dos piezas de acoplamiento causará un desgaste rápido de las caras de los sellos y, en última instancia, provocará fugas en los sellos.

Los nuevos sistemas de calefacción generalmente están contaminados por diversos materiales, como escombros de construcción, incrustaciones, etc. Es de suma importancia que tales sistemas se limpien a fondo antes de poner la bomba en funcionamiento.

La limpieza de un sistema de calentamiento es simple y fácil. Primero enjuague el sistema con agua fría de la toma de agua, para remover materia suelta que haya penetrado el sistema. Después limpie el sistema con químicos para remover escombros adheridos a la tubería.

Los productos más comúnmente utilizados para este procedimiento son el trifosfato de sodio, el carbonato de sodio o la soda cáustica, pero se puede aplicar detergentes no espumantes como los que utilizan los lavavajillas.

Llene el sistema con agua limpia, añada productos químicos de limpieza (1 lb. Por cada 40 o 50 galones de agua o las instrucciones del fabricante). Comience a bombear y calentar el sistema. Deje que el sistema funcione durante unas horas y luego drene y vuelva a llenar con agua fresca. La bomba ahora está lista para un trabajo continuo.

PRECAUCIÓN

Si la bomba no va operar en un largo período de tiempo, guárdela en un lugar limpio y seco que tenga cambios lentos y moderados en la temperatura ambiente. Gire el eje semanalmente para cubrir los baleros con lubricante y retardar la oxidación y la corrosión.

D.8 INTERCAMBIADOR DE CALOR (SERPENTÍN DE COBRE)

El serpentín debe ser inspeccionado y limpiado anualmente o tanto como sea necesario. Remueva la puerta de servicio para el acceso al serpentín y quite los tornillos que sostienen el serpentín ubicados en cualquiera de los lados, abajo en cada ángulo que sostenga el serpentín. En caso de que usted esté en piso firme; coloque un montacargas con un par de horquillas largas que cubran totalmente el largo del serpentín justo en frente de la puerta de servicio. Si está sobre un techo; use una grúa de piso con la capacidad adecuada, una tarima de acero y un dispositivo para enganchar (consultar Tabla D-4 para ver los pesos máximos del serpentín por modelo). Finalmente saque cuidadosamente el serpentín evitando rozar la torre para no dañarla (Ver Figura D-1 y D-2 como ejemplo).

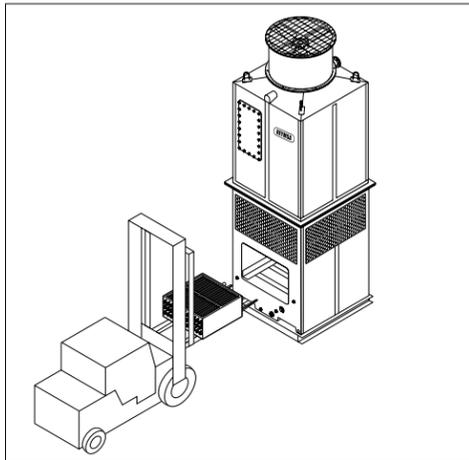


Figura D-1: Extracción del serpentín para mantenimiento en torres instaladas en tierra firme

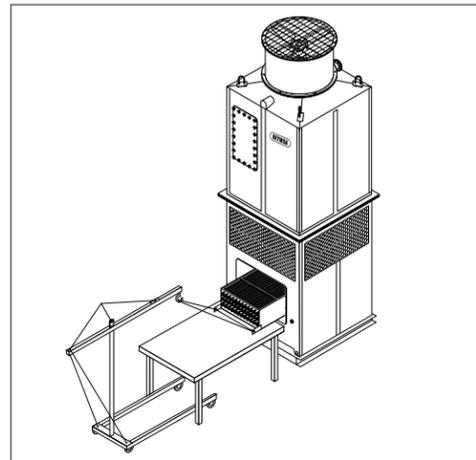


Figura D-2: Extracción del serpentín para mantenimiento en torres instaladas en techos

Coloque el serpentín en un cuarto bien iluminado y proceda de la siguiente manera:

1. Sopletee el serpentín con un compresor de aire, use una brocha de plástico para limpiar y remover cualquier suciedad acumulada en el exterior del serpentín.
2. Use un limpiador a presión para rociar agua y remover la suciedad del serpentín.
3. El uso de agentes de limpieza debe ser de acuerdo a las direcciones del fabricante. Verifique que no haya residuos de químicos en el serpentín después de la limpieza.
4. El proceso de enjuague es importante para evitar que los residuos de los agentes de limpieza inicien un proceso de corrosión.
5. Si la torre está ubicada en un ambiente muy agresivo, deberá efectuar una limpieza con regularidad.

Tabla D-4: Peso total del serpentín por modelo (También aplica para modelos de bajo ruido).

HFC UN VENTILADOR (TRANSMISIÓN DIRECTA)	PESO DEL SERPENTÍN (lbs)	HFC DOS VENTILADORES (TRANSMISIÓN DIRECTA)	PESO DEL SERPENTÍN (lbs)	HFC CUATRO VENTILADORES (TRANSMISIÓN DIRECTA)	PESO DEL SERPENTÍN (lbs)	HFC UN VENTILADOR (TRANSMISIÓN POR REDUCTOR)	PESO DEL SERPENTÍN (lbs)
Modelo- N° Serpentina		Modelo- N° Serpentina		Modelo- N° Serpentina		Modelo- N° Serpentina	
505XXX- UN SERPENTIN	620	510XXX- DOS SERPENTINES	620	1010XXX- CUATRO SERPENTINES	620	1012XXX- CUATRO SERPENTINES	1558
606XXX- UN SERPENTIN	890	612XXX- DOS SERPENTINES	890	1212XXX- CUATRO SERPENTINES	890	1016XXX- CUATRO SERPENTINES	2148
707XXX- UN SERPENTIN	1270	714XXX- DOS SERPENTINES	1270	1414XXX- CUATRO SERPENTINES	1269	1216XXX- CUATRO SERPENTINES	2193
808XXX- UN SERPENTIN	1570	816XXX- DOS SERPENTINES	1570	1616XXX- CUATRO SERPENTINES	1569	1218XXX- CUATRO SERPENTINES	3218
810XXX- DOS SERPENTINES	1245	819XXX- CUATRO SERPENTINES	1170	1619XXX- OCHO SERPENTINES	1169		
812XXX- DOS SERPENTINES	1378	822XXX- CUATRO SERPENTINES	1280	1622XXX- OCHO SERPENTINES	1279		
		827XXX- CUATRO SERPENTINES	1450	1627XXX- OCHO SERPENTINES	1451		



PRECAUCIÓN



La conexión para suministro de productos químicos (tratamiento de agua) no viene instalada de fábrica. Esta debe ser instalada en la cisterna (por debajo del serpentín), ya que algunos limpiadores ácidos podrían dañar la integridad del serpentín de cobre si caen sobre este directamente.

E. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

PROBLEMA / SINTOMA	CAUSA PROBABLE	ACCIÓN CORRECTIVA
La temperatura de salida del agua es muy alta	Flujo excesivo de agua	Ajuste el flujo de agua al valor para el que fue diseñado.
	Flujo insuficiente de aire	Limpiar el relleno y los eliminadores de arrastre de agua. Verificar que el amperaje no es menor al 10% que el mostrado en la placa de datos del motor. Si es así, calibre las aspas del ventilador, llame a su representante de REYMSA para asistencia.
	Carga térmica muy alta a través del serpentín	Compare la carga térmica actual contra la carga para la que fue diseñada el equipo. Contacte a su representante REYMSA para recibir asistencia en como hacer una posible actualización a otra torre de enfriamiento. Verifique el GPM y Delta T.
	Carga térmica más alta que para la que fue diseñada a torre	Compare la carga térmica actual contra la carga para la que fue diseñada el equipo. Contacte a su representante REYMSA para recibir asistencia en como hacer una posible actualización a otra torre de enfriamiento.
	Recirculación de la descarga de aire de regreso a las entradas de aire de la torre	Elimine las obstrucciones que impiden la descarga de aire o llame a su representante REYMSA para pedir ayuda.
	Temperatura del bulbo húmedo más alta que para lo que fue diseñada	Consulte a su representante REYMSA.
	Manejo inadecuado del sistema de distribución de agua	Realice una limpieza del sistema completo (ver procedimiento de Mantenimiento, sección D.3 de éste manual).
Ruidos inusuales cuando la torre está en funcionamiento	Obstrucción en las áreas de transferencia de calor	Inspeccione y haga la limpieza y mantenimiento necesario si es requerido (ver procedimientos de mantenimiento en la sección D.2 de este manual).
	Las aspas del ventilador pueden estar rozando el interior del ducto	Remover la malla protectora del ventilador para obtener acceso a las aspas. Gire con la mano las aspas para ver si giran libremente y sin obstrucciones en el motor. Si lo hay, llame a su representante REYMSA para obtener asistencia.
	El motor tiene problemas mecánicos	Lleve su motor a revisión con personal calificado.
Cavitación de la bomba	Vibración de la rueda del ventilador	Realice un balanceo dinámico al ventilador por personal calificado.
	Bajo nivel de agua en operación	Ajuste la válvula de reposición del agua para elevar el nivel de agua en operación.
Bajo nivel de agua fría	Mal funcionamiento de la válvula de reposición de agua	Verifique la válvula de reposición está suministrando agua. Repare o reemplace la válvula de reposición de agua.
	Espreas obstruidas	Revise las espreas y limpie o reemplace si es necesario.
	Bajo nivel de agua en la cisterna	Revise el control de nivel de agua y ajústelo si es necesario.
	El flujo de agua obstruido a través de los sedazos de la salida de agua	Inspeccione y haga la limpieza y mantenimiento necesario si es requerido (ver procedimientos de mantenimiento en la sección D.2 de este manual).

PROBLEMA/ SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	ACCIÓN CORRECTIVA
El agua no cae uniformemente por el relleno	Espreas obstruidas	Limpie las espreas o reemplácelas si es necesario.
	Baja presión en la entrada de agua	Revise la presión en la entrada de agua y ajústela si es necesario (mientras las bombas están funcionando).
	Relleno obstruido	Inspeccione y haga la limpieza y mantenimiento necesario si es requerido (ver procedimientos de mantenimiento en la sección D.2 de este manual).
Agua goteando alrededor de la puerta de acceso	Empaque dañado o mal instalado	Asegúrese de que los tornillos que unen la puerta de acceso están en su lugar y apretados correctamente. Si la fuga no se detiene será necesario sacar de servicio la torre para inspeccionar o reemplazar el empaque.
Agua goteando de una cuarteadura en la fibra de vidrio	El manejo de la torre no fue el apropiado durante la instalación o algún otro impacto ocurrió	Llame a su representante REYMSA local para pedir asistencia.
Agua goteando a través de los louvers	Alto nivel de agua en operación	Ajuste la válvula de la reposición de agua para reducir el nivel de agua en operación.
	El agua del sistema se rebosa de la torre cuando las bombas se detienen	Revise la tubería, y la válvula en la descarga de la bomba.
	Flujo excesivo a través de la torre de enfriamiento	La torre debió ser instalada con un medidor de presión y una válvula en la entrada de agua. Revise la presión de entrada de agua y asegúrese de que no excede la presión recomendada para cada torre. Use la válvula para ajustar la presión. Las torres de enfriamiento están diseñadas para operar entre 2 y 10 psig de entrada de agua. REYMSA recomienda trabajar entre 4 y 8 psig.
	Louvers dañados	Reemplace los louvers.
Arrastre excesivo	Flujo de agua excesivo a través de la torre	La torre debió ser instalada con un medidor de presión y una válvula en la entrada de agua. Revise la presión de entrada de agua y asegúrese de que no excede la presión recomendada para cada torre. Use la válvula para ajustar la presión.
	Los eliminadores de arrastre están dañados, no están alineados o tienen separación entre ellos	Inspeccione los eliminadores de arrastre y asegúrese de que no hay daño y que está en posición correcta y sin separaciones entre ellos.
Acumulación excesiva de suciedad en el fondo de la cisterna	Tratamiento de agua inadecuado	Remueva la suciedad mientras la torre está fuera de servicio.
	Aire con mucha suciedad	Considere utilizar filtros.
Ruido o vibración en la caja reductora (HFC-F)	Desalineamiento	Detenga todo el funcionamiento de la torre. Revise que el motor y la caja reductora estén debidamente atornillados.
	Vibraciones torcionales	
	Soporte inestable	Revise que la base del motor esté completamente fija.

APÉNDICE A: VÁLVULA FLOTADOR DE LA REPOSICIÓN DE AGUA

REYMSA utiliza como estándar una válvula flotador que opera mecánicamente para controlar el suministro de reposición de agua de la cisterna.

La instalación estándar de reposición de agua consiste en una válvula de bronce de trabajo pesado conectada a una válvula flotador de plástico o cobre, usando una varilla atornillada.

El nivel de operación del agua de la cisterna puede ser ajustado reposicionando el flotador y la varilla usando las tuercas. Se puede acceder a la válvula flotador a través de la puerta de acceso en la cisterna.

!
!

GARANTÍA INVÁLIDA

La garantía de la Válvula Flotador será invalidada si la presión del agua de entrada excede los 50 psi.



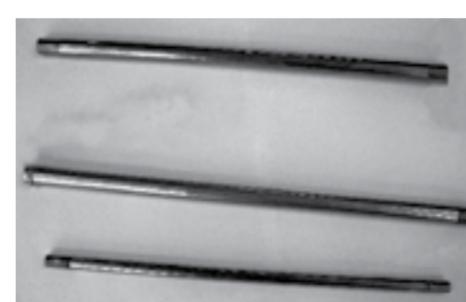
Flotador de cobre



Flotador de plástico



Ejemplo de válvulas



Ejemplo de varillas



Válvula flotador instalada en una torre de enfriamiento



Acceso a la válvula flotador

Figura AP-1: Partes de la válvula flotador

APÉNDICE C: EJEMPLOS DE INSTRUCCIONES DE ENSAMBLE DE LOS ACCESORIOS SOLO COMO REFERENCIA

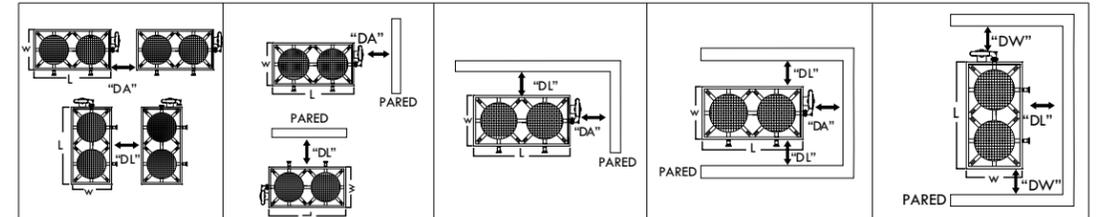
Consulte a su representante REYMSA para información específica.

INSTRUCCIONES DE ENSAMBLAJE DEL PASAMANOS Y LA ESCALERA

TORRES DE ENFRÍAMIENTO REYMSA		DIMENSIONES: PULGADAS:	DIB. No.
REVISÓ:	MODELO:	NOMBRE INSTRUCCIONES DE ENSAMBLAJE	
FECHA:			

REYMSA

APÉNDICE D: DISTANCIA MÍNIMA SUGERIDA ENTRE TORRES Y OBSTRUCCIONES CONFIGURACIÓN COMPLETA



MODELO	ENTRE TORRES		UNA PARED		DOS PAREDES (CON ESQUINA)		TRES PAREDES (A)		TRES PAREDES (B)	
	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"
505	6	6	3	3	3	3	3	3	3	3
606	6	6	3	3	3	3	3	3	3	3
707	6	6	3	3	3	3	4	3	3	4
808	6	6	3	3	3	3	4	3	3	4
810	6	6	3	3	3	3	4	3	3	5
812	6	6	3	3	3	3	5	3	3	5
510	6	6	3	3	3	3	3	3	3	3
612	6	6	3	3	3	3	4	3	3	4
714	6	6	3	3	3	3	4	3	3	5
816	6	6	3	3	3	4	5	4	3	5
819	6	6	3	3	3	4	6	4	3	5
822	6	7	3	4	3	4	5	4	3	6
827	6	8	3	4	3	5	6	5	3	6
1010	6	6	3	3	3	3	5	3	3	5
1212	6	6	3	3	4	4	6	4	4	6
1414	7	7	4	4	5	5	7	5	5	7
1616	8	8	4	4	5	5	8	5	5	8
1619	9	8	5	4	6	6	9	6	6	8
1622	8	10	4	5	6	7	8	7	6	9
1627	9	12	5	6	6	7	9	7	6	9
707-SL	6	6	3	3	3	3	4	3	3	4
808-SL	6	6	3	3	3	3	4	3	3	4
810-SL	6	6	3	3	3	3	4	3	3	4
812-SL	6	6	3	3	3	3	4	3	3	5
714-SL	6	6	3	3	3	3	4	3	3	5
816-SL	6	6	3	3	3	4	5	4	3	5
819-SL	6	6	3	3	3	4	6	4	3	5
822-SL	6	6	3	3	3	4	5	4	3	5
827-SL	6	7	3	4	3	5	5	5	3	6
1414-SL	7	7	4	4	5	5	7	5	5	7
1616-SL	8	7	4	4	5	5	7	5	5	7
1619-SL	9	8	5	4	6	6	9	6	6	8
1622-SL	8	10	4	5	6	7	8	7	6	9
1627-SL	9	12	5	6	6	7	8	7	6	9
1012-F	6	6	3	3	4	4	5	4	4	4
1016-F	6	8	3	4	5	5	6	5	4	5
1216-F	8	9	4	5	5	5	6	5	5	5
1218-F	9	10	4	5	5	6	7	6	5	6

* Distancias sugeridas, las condiciones pueden variar
* Todas las distancias están expresadas en pies

