



TORRES DE REFRIGERACIÓN Serie RVA
COOLING TOWERS Series RVA

CONDENSADORES EVAPORATIVOS Serie CVA
EVAPORATIVE CONDENSERS Series CVA

- **Expedición**
- **Manipulación**
- **Asentamiento**
- **Instalación**
- **Funcionamiento**
- **Mantenimiento**

- **Shipment**
- **Lifting**
- **Placement**
- **Instalation**
- **Operation**
- **Maintenance**

GENERALIDADES

El contenido de éste manual es aplicable a las torres de refrigeración de la serie RVA así como a los condensadores evaporativos de las serie CVA, y deberá ser leído atentamente por el personal técnico responsable, antes de la manipulación de éstos equipos

VERIFICACIONES

Para asegurarse de la ausencia de daños y/o pérdidas durante el transporte, a la recepción del equipo, deberán verificarse las partes siguientes:

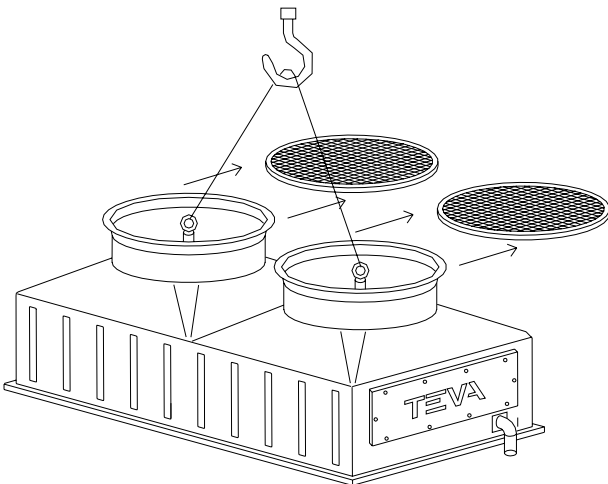
- Superficie exterior
- Deflectores de entrada de aire
- Flotador de la válvula de reposición de agua.
- Malla metálica situada sobre la conexión de aspiración de la bomba.
- Tubo de conexión entre las dos secciones y caja de tornillería y accesorios. (Ubicados en el interior de la bandeja)

Cualquier anomalía observada a la recepción del equipo, deberá ser anotada en el documento de recepción y comunicada urgentemente al suministrador

EXPEDICION Y MANIPULACION

Por dificultades de transporte debido a la altura, éstos aparatos se expiden divididos en dos secciones. La sección superior (A) de ventilación, puede elevarse suspendiéndola por las anillas situadas sobre los ventiladores, extrayendo previamente las rejas de protección situadas sobre los mismos. La sección inferior (B) que contiene la batería, debe elevarse suspendiéndola de las correspondientes orejas situadas en el bastidor de la misma.

Sección / Section A



INTRODUCTION

The content of this manual is applicable to the cooling towers series RVA as well as to the evaporative condensers series CVA, and it will be read thoroughly by the responsible technical personnel, before the manipulation of these equipment.

CHECKING

To make sure of the absence of damages and/or losses during the transport, to the reception of the equipment, the following parts will be verified:

- *External surface*
- *Air intake grids*
- *Float valve of make-up water connection*
- *Filter in inox. of water outlet connection*
- *Connection pipe between the two sections and accessories box. (Located inside the basin)*

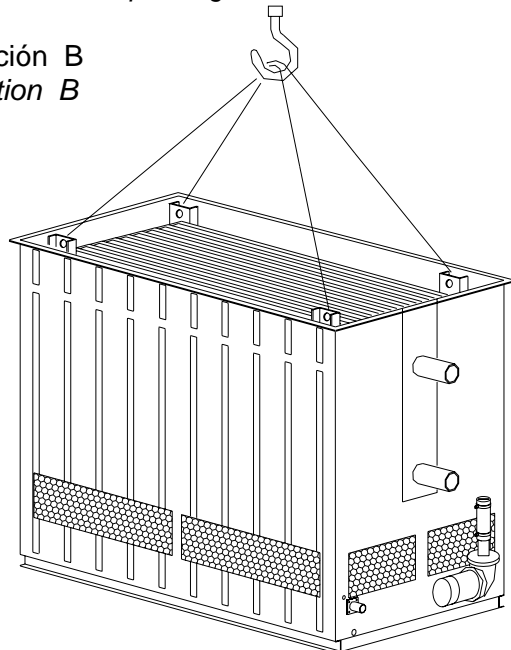
Any abnormality observed to the reception of the equipment, it will be written down in the reception document and communicated urgently to the supplier

SHIPMENT AND LIFTING

The equipment corresponding to these models, are shipped divided in two sections to facilitate the transport.

The upper section of ventilation (A), can rise lifting of the rings located on the fans-motors, extracting previously the protection grills located on the same one. The lower section (B) that contains the coil, should rise lifting of the corresponding devices located in the coil.

Sección B
Section B



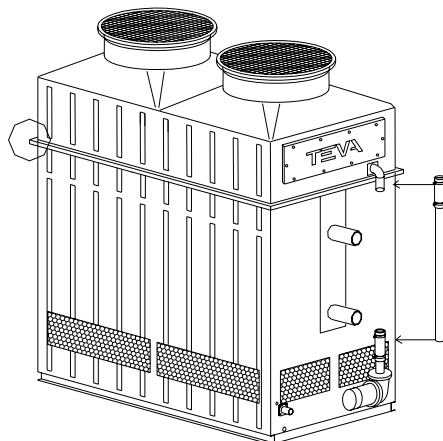
Pesos en expedición (Kg) / Shipped weights (Kg):											
RVA	Section. Section A	Section. Section B	RVA	Section. Section A	Section. Section B	CVA	Section. Section A	Section. Section B	CVA	Section. Section A	Section. Section B
020	90	435	590	285	2165	020	90	450	590	285	2165
040	80	505	630	295	2435	040	80	535	630	295	2435
050	90	505	670	310	2435	050	90	535	670	310	2435
060	80	575	710	310	2795	060	80	615	710	310	2795
065	90	575	730	325	2795	065	90	615	730	325	2795
070	95	575	760	340	2795	070	95	615	760	340	2795
110	130	685	780	340	3285	110	130	685	780	340	3285
115	125	805	810	405	3470	115	125	805	810	405	3470
130	130	805	820	420	3735	130	130	805	820	420	3735
140	140	805	830	455	3470	140	140	805	830	455	3470
230	150	865	840	405	4080	230	150	865	840	405	4080
250	145	1015	850	470	3735	250	145	1015	850	470	3735
265	150	1015	860	420	4425	265	150	1015	860	420	4425
270	165	1015	870	455	4080	270	165	1015	870	455	4080
300	190	1075	880	470	4425	300	190	1075	880	470	4425
310	200	1075	910	580	4655	310	200	1075	910	580	4655
325	190	1280	920	595	5020	325	190	1280	920	595	5020
340	200	1280	930	655	4655	340	200	1280	930	655	4655
465	205	1605	940	580	5525	465	205	1605	940	580	5525
495	215	1605	950	670	5020	495	215	1605	950	670	5020
550	245	1845	960	595	5995	550	245	1845	960	595	5995
565	270	1845	970	655	5525	565	270	1845	970	655	5525
575	285	1845	980	670	5995	575	285	1845	980	670	5995
580	270	2165				580	270	2165			

ASENTAMIENTO

ENSAMBLAJE

Para el ensamblaje de las dos secciones, deberá procederse en la forma siguiente:

- 1º) Colocar sobre una superficie nivelada la sección inferior que contiene la batería (Sección B).
- 2º) Asegurarse de que el borde superior no ha sufrido daños durante el transporte y de que la guarnición de estanqueidad está colocada en todo su perímetro.

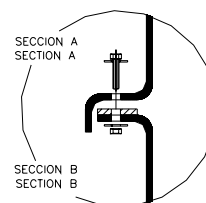


PLACEMENT

RE-ASSEMBLING

For the assembling of the two sections, it will be proceeded as follows:

- 1º) Place the lower section that contains the coil (Section B), on a flat surface.
- 2º) Being sure that the upper edge has not been damaged during transportation and that the closing gasket is placed in all perimeter.



- 3º) Elevar la sección superior (Sección A), siguiendo las instrucciones del capítulo anterior, asegurándose previamente de que el perfil inferior no ha sufrido daños durante el transporte. En el envío de más de un aparato los cuerpos superior e inferior de cada conjunto, van identificados por etiquetas con una o más flechas que deberán hacerse coincidir.
- 4º) Situar la sección superior sobre la inferior haciendo coincidir los taladros con la ayuda de alguna varilla metálica.
- 5º) Colocar los tornillos de unión entre ambas secciones. Ver figura anterior.
- 6º) Conectar el tubo de impulsión de agua de la bomba por medio de los manguitos de goma y fijar las abrazaderas correspondientes.

- 3º) *Lift the upper section (Section A), according to the instructions of the previous chapter, being sure previously that the lower profile has not suffered damages during the transport. In the shipment of two or more equipment, the sections uppers and lowers of each group, are identified by labels with one or more arrows that will be made coincide.*
- 4º) *Locate the upper section on the lower one making holes fit closely together with the aid of metal pins.*
- 5º) *Place the screws of union among both sections. See previous figures.*
- 6º) *Connect the impulsion pipe of water pump using the rubber muffs and to fix the corresponding bands.*

SOPORTES Y ANCLAJES

La mejor bancada para éstos equipos es la formada por un plano de apoyo, en hormigón o cualquier otro material, capaz de soportar el peso total del aparato en funcionamiento.

Cuando el apoyo deba efectuarse sobre vigas metálicas, es necesario colocar una viga central, aunque no tenga puntos de anclaje, equidistante de las dos longitudinales, para todos los modelos superiores al RVA / CVA 590.

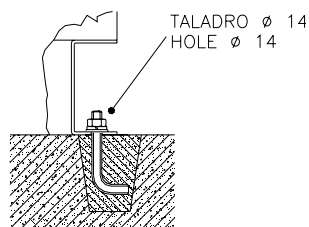
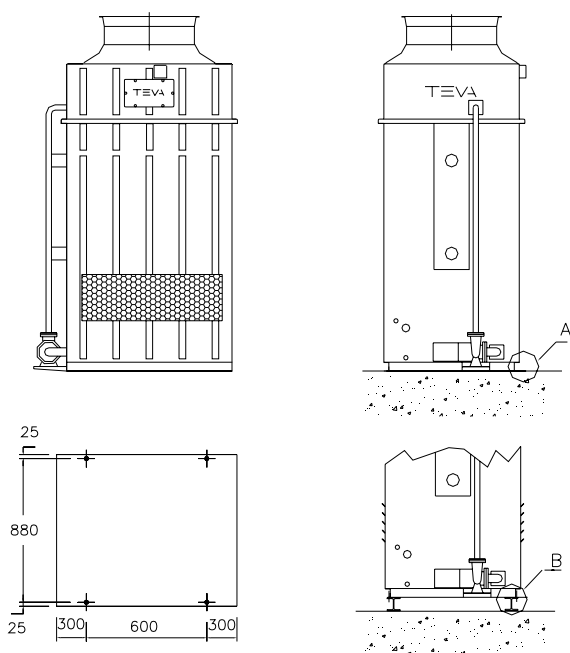
Los aparatos deberán ser anclados al plano de apoyo para contrarrestar la presión del viento. Las formas de anclaje están indicadas seguidamente.

SUPPORTS AND FASTENING

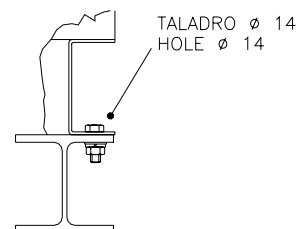
The best arrangement for these equipment is over an even concrete floor able to support the total weight of the unit in operation.

When the support should be made on metallic beams, it is necessary place a central beam, although he doesn't have anchorage points, halfway of two longitudinal beams, for RVA / CVA 590 or superiors models.

The units must be fastened to the ground to resist the wind pressure. The fastening means are indicated in the following figures.

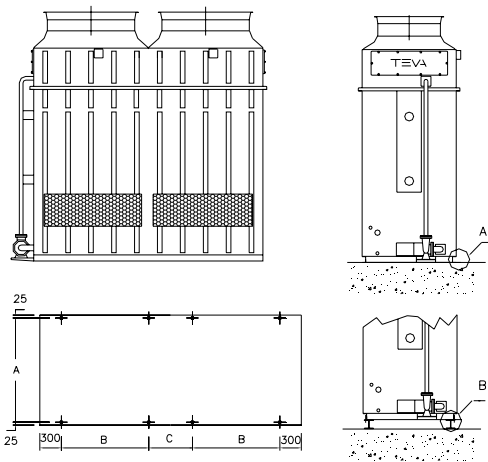


Opción A
Option A

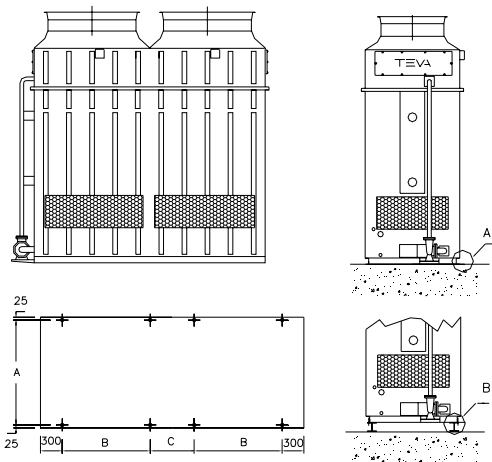


Opción B
Option B

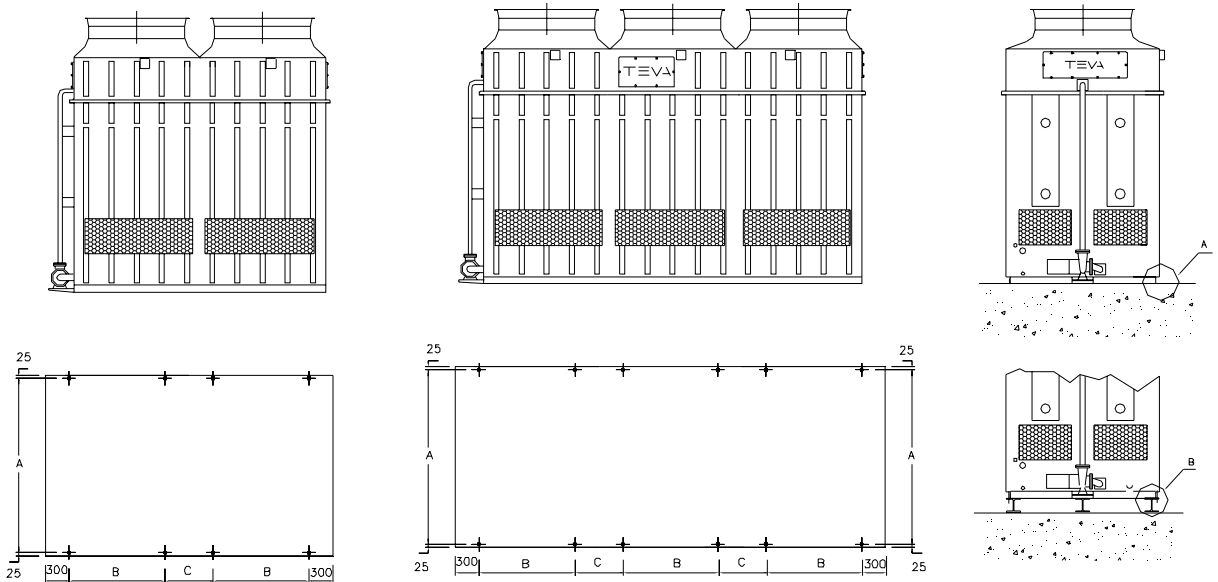
RVA / CVA 020 al / to 070



RVA / CVA	A	B	C
110 al / to 140	880	600	--
230 al / to 270	880	600	600



RVA / CVA	A	B	C
300 al / to 340	1180	600	600
465 al / to 495	1180	900	600
550 al / to 590	1180	1200	600



RVA / CVA	A	B	C
630 al / to 670	1780	900	600
710 al / to 780	1780	1200	600
810 - 830 - 840 - 870	2250	1200	750
820 - 850 - 860 - 880			

RVA / CVA	A	B	C
910 - 930 - 940 - 970	2250	1200	1275
920 - 950 - 960 - 980			

INSTALACIÓN

EMPLAZAMIENTO

Siendo las torres de refrigeración y condensadores evaporativos aparatos que necesitan una abundante alimentación de aire, la consideración más importante que se ha de tener presente en la elección de su emplazamiento, es que exista una libre circulación de aire para que sus prestaciones no se vean comprometidas. El mejor emplazamiento para éstos aparatos, es situarlos a los cuatro vientos, sin obstáculos alrededor. Sin embargo cuando esto no es posible, será necesario respetar algunas normas esenciales:

Evitar la recirculación del aire. El aire saturado de humedad a la salida del aparato, debe poder dispersarse libremente en la atmósfera. Si una parte de éste aire fuese aspirado nuevamente, la eficacia del mismo disminuiría con respecto a las condiciones de proyecto al modificarse la temperatura húmeda del aire.

Debe evitarse en primer lugar colocar los equipos cerca de paredes u otros obstáculos más altos que el aparato mismo. (Ver figuras 1 a 3.). En el primer caso el viento dominante empujaría al aire contra la pared, recirculando parte del mismo. En el segundo, la depresión creada por la velocidad del viento en la parte inferior, ocasionaría el mismo fenómeno. Esta situación puede subsanarse elevando el equipo hasta el nivel de la pared vecina. (Ver figura 3).

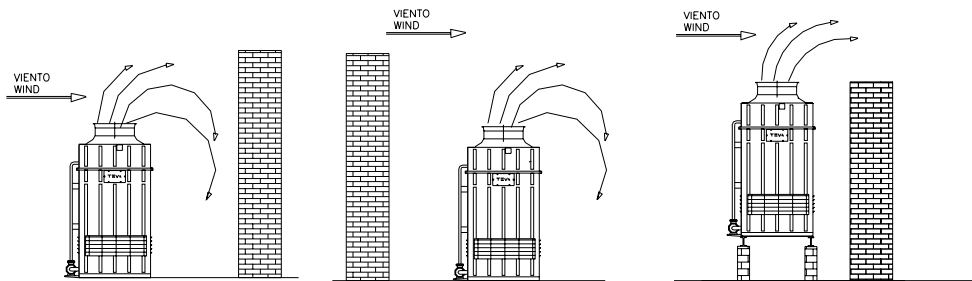


Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

A los efectos de aspiración de aire, es necesario mantener una separación mínima entre el aparato y la pared adyacente, de forma que el aire no supere la velocidad de 2.5 m/s. Esta distancia se puede calcular con suficiente aproximación mediante la fórmula siguiente:

Siendo:

C = Caudal de aire del equipo (m³/s)
P = Perímetro del equipo (m)

INSTALATION

LOCATION

Cooling towers and evaporative condensers need a plentiful supply of air. Therefore the most important consideration that has to be borne in mind when choosing where to locate them is the existence of a supply of freely circulating air that will ensure that their performance is not impaired.

The best place to put up these equipment is right out in the open, without any obstacles round it. However, when this is impossible, there are certain essential rules that must be observed:

Avoid recycling the air. The air saturated with humidity that comes out of the equipment must be freely dispersed into the atmosphere. If part of this air is taken back into the equipment, its efficiency will diminish in comparison with its performance in the conditions laid down in the project, as the humid temperature of the air will be different.

The first requirement is not to situate the equipment near any walls or other obstacles that are higher than the equipment itself (see figures 1 to 3). In the former case, the prevailing wind will push the air against the wall, causing part of it to be re-circulated. In the latter case, the depression created by the wind speed at the bottom of the tower will produce the same phenomenon. Where such proximity is unavoidable, this problem can be overcome by raising the equipment to the height of the nearby wall (see figure 3).

To ensure an adequate air intake, a minimum distance must be maintained between the equipment and the adjacent wall so that the air speed does not exceed 2.5 m/s. This distance can be calculated to a sufficient degree of accuracy using the following formula:

Where:

C = The equipment air flow (m³/s)
P = The perimeter of the equipment (m)

$$D = \frac{C}{2.5 P}$$

Instalaciones con múltiples unidades

Al instalar próximos entre sí varios equipos, será necesario evitar que el funcionamiento de cada uno, no influya sobre los otros; para ello será necesario situar todas las salidas de aire húmedo al mismo nivel, elevando si es preciso el de menor altura, evitando con ello que el aire caliente a la salida del inferior sea absorbido por el superior.

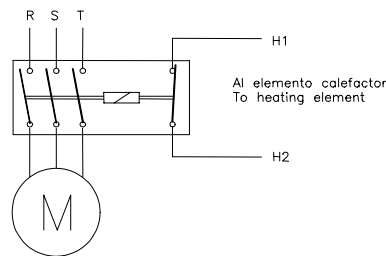
Las distancias mínimas a mantener entre dos aparatos instalados en batería, puede calcularse aplicando la anterior fórmula pero sustituyendo el término 2.5 P por 1.5 P.

Cuando la instalación esté compuesta de un elevado número de unidades, las descargas de aire húmedo crean un área en el que la temperatura húmeda del aire puede ser sensiblemente superior a la de proyecto, principalmente para las unidades situadas en el centro. En éstos casos las distancias anteriormente indicadas deberán incrementarse en función del número de unidades, orientación, etc. Nuestra Oficina Técnica está a su servicio para cualquier información requerida.

CONEXIONES ELÉCTRICAS

Para facilitar la conexión eléctrica, la caja de bornes de los motores se ha trasladado al exterior del aparato. Para el conexionado deberán tenerse presente las siguientes consideraciones:

1. Para evitar condensaciones cuando el motor está parado, las cajas de bornes tienen dos terminales suplementarios correspondientes a las resistencias calefactoras, que deberán conectarse cuando desconecta el motor.
2. En los motores de arranque directo, los puentes de conexión están colocados en estrella o triángulo según la tensión para la que se han solicitado. En los motores para ser conectados a un arrancador estrella-triángulo, los puentes de conexión, colocados siempre en triángulo, deberán eliminarse.
3. El motor de la bomba va conectado en estrella para arranque directo a 380 V, en caso de conectarlo a 220 V será necesario modificar la conexión a triángulo. Prestar especial cuidado en la conexión, utilizando cierres herméticos y colocando cuidadosamente la tapa de conexiones para evitar entradas de humedad o lluvia.
4. En el cuadro eléctrico deben colocarse protecciones contra cortocircuito, sobrecarga o marcha con sólo dos fases. (Los fusibles muchas veces sólo protegen las líneas, pero no el motor)



En cualquier caso, todas las conexiones eléctricas deben realizarse respetando la normativa vigente en la materia.

Multiple unit installations

When installing several equipment close to each other, it is essential to ensure that they do not interfere with one another while they are operating. All the humid air outlets should therefore be situated at the same height, raising the height of the lower equipment if necessary in order to prevent the air from the lower one being taken in by the higher one.

The minimum distance to be maintained between any two units in a battery arrangement can be calculated using the formula given above but allocating P a value of 1.5 instead of 2.5.

When a large number of units are installed together, the humid air discharges create an area in which the humid temperature of the air may be significantly higher than the project temperature, especially around the units in the middle of the cluster. In such cases, the distances given above need to be increased depending on the number of units, how they are arranged, etc. Our Engineering Office will be glad to help you with any queries you may have.

ELECTRICAL CONNECTIONS

To facilitate connection to the power supply connection, the terminal box for the motors has been moved to the outside of the units. When making the connection, the following considerations should be borne in mind:

1. To avoid condensations when the motor is stopped, the boxes of terminals have two terminals supplementary corresponding to the heating element. These will be connected when it disconnects the motor.
2. The connection points in the direct starter motors are arranged in a star or triangular pattern, depending on the voltage for which they have been ordered. The connector bridges, which are always arranged in a triangular pattern, must be eliminated from motors that are to be connected to a star-triangle starter motor.
3. The pump motor has been connected in star pattern for direct starter motors at 380 V, in the event of connecting it at 220 V it will be necessary to modify the connection to triangle pattern. To have special care in the electrical connections, using hermetic closings and placing the cover of connections carefully to avoid entrances of humidity or rain.
4. In the electric control panel should be placed protection devices to avoid short circuit, overloads or two phases operation. (The fuses only protect many times the electrical lines, but not the motor)

In any event, all electrical connections must be made in accordance with the relevant standards and regulations in force at the time.

FUNCIONAMIENTO

Es conocido que el funcionamiento de los aparatos de enfriamiento evaporativo está basado en la evaporación de una parte del agua que es recirculada continuamente con la ayuda de una pequeña bomba, y que en su trayectoria baña la batería por la que se hace circular el fluido a refrigerar. Para facilitar la evaporación del agua, es necesario hacer circular una corriente de aire, que se mezcla lo más íntimamente posible con el agua.

El fenómeno de evaporación necesita absorber calor, que es cedido en éste caso por el fluido que circula por el interior de la batería.

El proceso conlleva dos consecuencias importantes en el normal funcionamiento de éstos aparatos.

1. Como consecuencia de la evaporación parcial del agua, la concentración de sales disueltas en la misma aumenta progresivamente durante su funcionamiento, produciendo compuestos químicos alcalinos o ácidos que pueden provocar incrustaciones o corrosión.
2. El aire que atraviesa el aparato es lavado por el agua en recirculación, dejando en suspensión o disolución todas las impurezas contenidas en el mismo, tales como humos, vapores químicos, microorganismos, etc. que se convertirán en lodos, soluciones corrosivas o cultivos de bacterias.

El mantener bajo control éstas concentraciones es el principal objetivo de todo programa de mantenimiento.

OPERATION

It is well known that the way evaporative cooling devices work is based on the evaporation of part of the water which is recycled continually with a small pump, and in its way wets the exchange coil for which circulates the fluid to refrigerate.

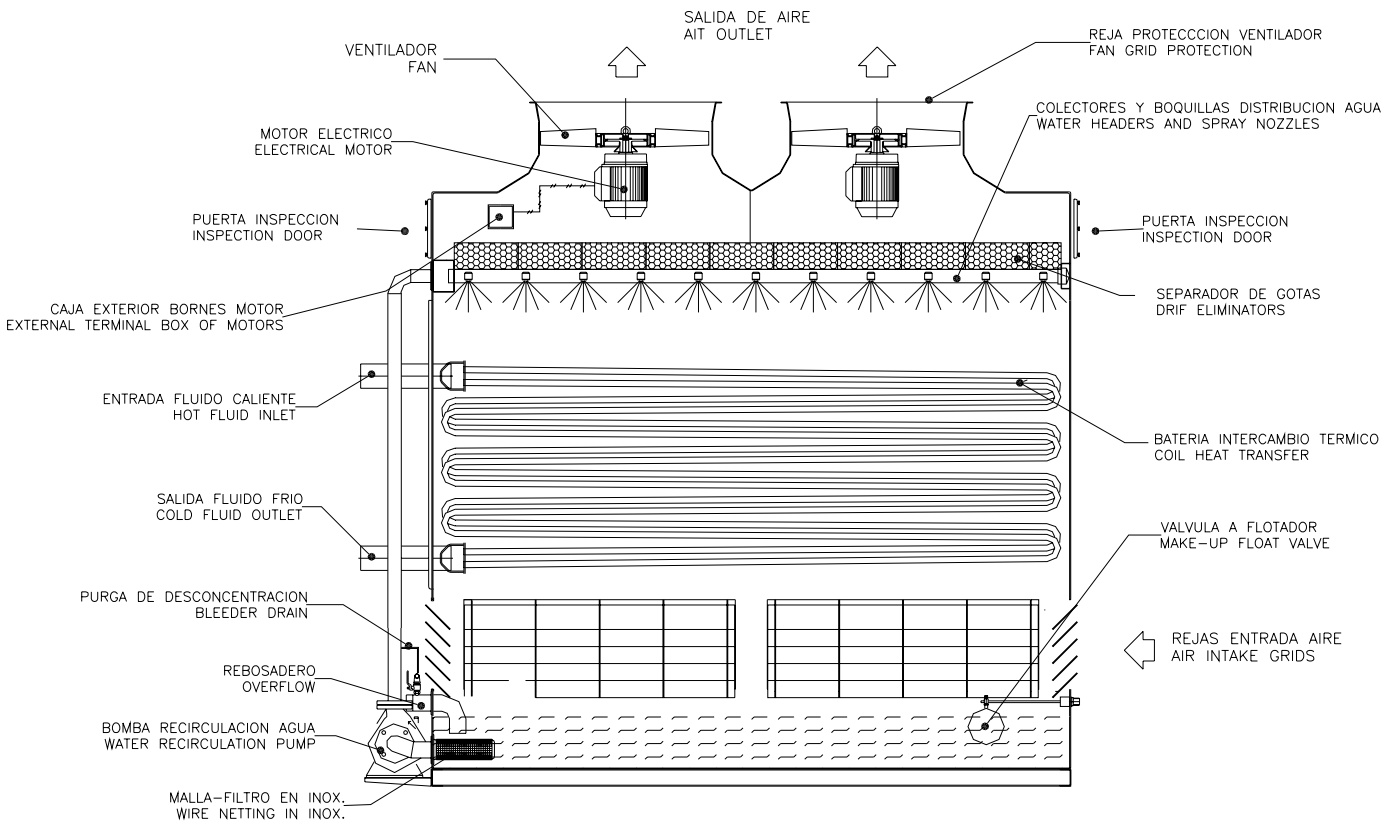
To facilitate the evaporation of the water, it is necessary to circulate an air current that mixes as closely as possible with the water.

The evaporation phenomenon needs to absorb a quantity of heat which in this case it is given for the fluid circulates inwardly for the exchange coil.

This process entails two major consequences for the normal operation of these equipment.

1. *While the unit is operating, the concentration of salts dissolved in the water gradually increases as a result of the evaporation. This produces alkaline or acid chemical compounds that can lead to scaling or corrosion.*
2. *The air going through the unit is washed by the circulating water, leaving all the impurities in the air, such as fumes, chemical vapours and microorganisms, suspended or dissolved in the water, eventually forming sludge and corrosive solutions*

The main aim of the maintenance programme is to keep these concentrations under control.



PRIMERA PUESTA EN MARCHA

Antes de la primera puesta en marcha, efectuar las operaciones siguientes:

1. Limpiar y en caso necesario lavar la bandeja de recogida de agua eliminando todo tipo de suciedad.
2. Llenar de agua la bandeja hasta un nivel de 10 /20 mm por debajo del nivel del rebosadero.(Fig.: 5)
3. Regular la válvula a flotador para que cierre al nivel alcanzado en el punto anterior, girando el flotador sobre su vástago. (Ver Fig.: 4)
4. Poner en marcha la bomba de recirculación de agua de la balsa, comprobando su sentido de giro, que debe coincidir con el indicado por la flecha situado en el cuerpo de la bomba y los valores eléctricos de tensión e intensidad, que no deben superar los indicados en la placa del motor. En ocasiones el rodete de la bomba puede presentar un ligero bloqueo debido a oxidación por el agua de lluvia. En este caso parar inmediatamente la bomba y desbloquear manualmente el rodete desmontando el cuerpo de bomba si fuese preciso. (Ver Fig. 6)
5. A través de la puerta de inspección, controlar que todas las boquillas tengan una distribución regular, eliminando si procede, las suciedades que pudieran haberse arrastrado durante el proceso de instalación.
6. Conectar al desagüe la válvula de desconcentración, situada en el tubo de impulsión de la bomba, y regular el caudal de la misma en función de la calidad del agua de aportación, siguiendo los consejos de los técnicos en Tratamiento del Agua,
7. Hacer girar manualmente los ventiladores asegurándose de su libre rotación.
8. Poner en marcha los motores de los ventiladores y verificar visualmente su correcto funcionamiento:
 - Ausencia de ruidos anormales
 - Ausencia de vibraciones
 - Sentido de giro. El sentido de giro está marcado con una flecha sobre el anillo del ventilador.
9. Controlar la tensión y la intensidad de las tres fases del motor. La intensidad deberá ser inferior a la nominal del motor, correspondiente a la tensión a que esté conectado.

A LAS 24 HORAS DE FUNCIONAMIENTO:

Después de las primeras 24 horas de funcionamiento, y una vez que los ventiladores y las bombas hayan parado y vuelto a arrancar:

1. Verificar la ausencia de ruidos anormales y de vibraciones.
2. Inspeccionar el buen funcionamiento de las boquillas rociadoras.
3. Controlar el nivel de agua en la bandeja y reajustar la válvula a flotador si fuese necesario.

INITIAL START-UP

Before starting up for the first time, the following operations must be carried out:

1. *Clean and, if necessary, wash the sump to get rid of all the dirt.*
2. *Fill the basin with cold water up to a level of 10 / 20 mm beneath the level of the overflow.(Fig.: 5)*
3. *Adjust the float valve so that it closes at the level reached in point 2 above.(See Fig.: 4)*
4. *Start up the basin water recycling pump, checking the direction of rotation which is marked by an arrow on the pump and the electric values of tension and intensity which should not overcome the suitable ones in the motor label. In some cases, due to oxidation for the rain water, the impeller of the pump can present a slight blockade. In this case stop the pump immediately and to unblock the impeller manually disassembling the pump if necessary. (To see Fig. 6)*
5. *Through the inspection door, make sure that the water is distributed evenly by all the nozzles and eliminate, if necessary, any dirt that has got in while the pipes were being installed.*
6. *Connect to the drain the bleeder valve, located on the impulsion pipe of water pump, and regulate the flow of the same one, in accordance with the feedwater and the advice of the Water Treatment Expert.*
7. *Spin the fans round by hand to make sure that they rotate freely.*
8. *Start up the fan motors and visually check that they are working properly.*
 - *No unusual noises.*
 - *No vibrations*
 - *Direction of rotation. The direction of rotation is marked by an arrow on the fan ring.*
9. *Test the voltage and the intensity of the motor's three phases. The intensity should be less than the motor's rated intensity, corresponding to the voltage to which it is connected.*

24 HOURS AFTER START-UP

After the unit has been running for 24 hours, stop the fans and the pumps, start them up again and then:

1. *Make sure that there are no unusual noises or vibrations.*
2. *Inspect the spray nozzles to check that they are working properly.*
3. *Check the level of the water in the tray and readjust the float valve if necessary*

MANTENIMIENTO

MAINTENANCE

OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

MAINTENANCE OPERATIONS

En la tabla siguiente se indican las operaciones que es conveniente efectuar para mantener los aparatos en las mejores condiciones de servicio.

The following table shows the operations that it is advisable to carry out in order to maintain the TVA towers in the best working order.

Descripción de la operación <i>Description of service</i>	Mensual <i>Monthly</i>	Semestral <i>Semestral</i>	Paro largo <i>Shut Down</i>	Reinicio <i>Start-Up</i>
Inspección general del aparato <i>Inspect general condition of unit</i>	✓			✓
Limpieza y lavado de la bandeja <i>Cleaning and laundry of the basin</i>		✓	✓(1)	✓
Limpieza del filtro <i>Cleaning sump strainer</i>	✓		✓	✓
Comprobar fugas de agua en la bomba. <i>Check water leakage of the pump.</i>	✓			
Regular nivel de agua en la bandeja <i>Adjust sump water level</i>	✓			✓
Comprobar funcionamiento válvula a flotador <i>Check make-up float valve</i>	✓			✓
Revisar superficie de intercambio de la batería <i>Inspect heat transfer coil section for fouling</i>	✓			✓
Revisar boquillas y sistema de distribución de agua <i>Check spray nozzles and water distribution system</i>	✓			✓
Comprobar calidad del agua <i>Check water quality</i>	✓			
Comprobar y regular consumo por purga de agua <i>Check and adjust bleed rate</i>	✓			
Revisar separadores de gotas y su ajuste <i>Check and adjust drift eliminators</i>	✓			✓
Vaciado de bandeja y circuito <i>Drain sump and piping</i>			✓	
Comprobar ruidos y vibraciones anormales <i>Check unusual noise and vibrations</i>	✓			✓
Comprobar consumo de los motores <i>Check motors current</i>		✓		✓
Comprobar la libre rotación del rodete de la bomba <i>Check pump impeller for rotation without obstruction</i>				✓
Comprobar la libre rotación de los ventiladores <i>Check impeller for rotation without obstruction</i>				✓

(1) Para evitar la acumulación de agua estancada en la balsa por efectos de la lluvia, dejar la conexión de desagüe abierta durante las paradas estacionales o de larga duración

(1) To prevent stagnant water from building up in the basin as a result of rainfall, leave the drain open whenever the towers are not in use for any appreciable length of time

PROCESOS DE MANTENIMIENTO

En el diseño de los aparatos de las series RVA / CVA se ha tenido como principal objetivo reducir los elementos que requieren mantenimiento al mínimo. Por ello el empleo de materiales no susceptibles de corrosión, ausencia de transmisión, etc. No obstante algunos elementos por su normal funcionamiento o desgaste deberán ser revisados o sustituidos con el tiempo.

Válvula a flotador y nivel de agua

Su función es la de reponer intermitentemente el volumen de agua que por efectos de la evaporación se pierde. Su regulación se efectúa rotando el flotador sobre el vástago hasta conseguir que cierre completamente cuando el nivel de agua en la balsa se sitúe por la parte inferior del tubo de rebosadero. Si la válvula no cierra por efectos de desgaste o rotura de la junta de cierre, será necesario sustituirla.



Fig.: 4

Boquillas rociadoras

Las boquillas fabricadas en goma, están insertadas en los tubos de distribución de agua por presión.

En la puesta en marcha inicial o con los años de funcionamiento pueden haber acumulado suciedad procedente de las tuberías, incrustaciones o envejecimiento, ocasionando una deficiente distribución de agua. Será necesario proceder a su limpieza o sustitución.

Para acceder a las boquillas será necesario separar la sección de ventilación del aparato.

MAINTENANCE PROCESSES

The main objective in designing the RVA / CVA series was to keep the elements requiring maintenance down to an absolute minimum. That is why the materials employed were chosen for their corrosion resistance, there are no transmission mechanisms, etc. Nevertheless, some of the parts will need to be serviced or replaced in time as a result of wear and tear due to normal use.

Make-up float valve and water level

The float valve's function is to replenish, or make up, from time to time, the volume of water lost through evaporation. It can be regulated by rotating the float along the piston until the valve closes completely when the water level in the basin falls below the overflow pipe. If the valve fails to close because the seal is worn or broken, it will have to be replaced

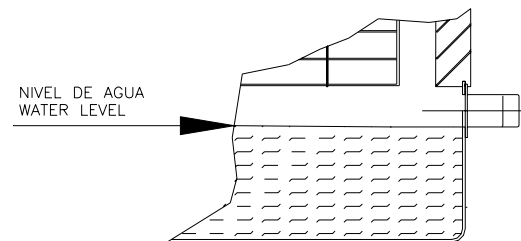


Fig.: 5

Spray nozzles

The rubber nozzles are snapped into the water side headers.

When the tower is first started up, or after it has been operating for some years, dirt from the pipes, scale or ageing may build up in the nozzles so that they do not distribute the water correctly. When this happens, clean them or replace them.

To gain access to the nozzles, you have to separate the ventilation section of equipment.



Bomba de recirculación

La bomba de recirculación del agua de la balsa, está prevista para funcionar durante largo tiempo, sin embargo por efectos de desgaste el cierre mecánico puede presentar fugas de agua.

Para su sustitución proceder como sigue:

1. Vaciar completamente la balsa del aparato.
2. Purgar el agua contenida en el cuerpo de la bomba por medio del tapón situado en la base.
3. Extraer el conjunto del motor y partes móviles del cuerpo de la bomba.(ver fig.: 6)
4. Soltar la tuerca del rodete y extraer éste.
5. Extraer el cierre mecánico defectuoso.
6. Montar la parte fija del nuevo cierre.(fig.: 7)
7. Montar la parte girante del cierre sobre la camisa o eje cuidando de no dañar la junta tórica. (fig. 8)
8. Introducir el rodete hasta que haga tope con la camisa o eje.
9. Apretar fuertemente la tuerca del rodete.
10. Montar nuevamente el conjunto motor- partes móviles al cuerpo de la bomba.
11. Comprobar manualmente que el eje gira libremente.

NOTA:

Los cierres mecánicos con los que van equipados las bombas de nuestros aparatos corresponden al tipo: DIN 14960 LK1

Recirculation pump

The basin water recycling pump is designed to operate at a long time, however for waste effects the mechanical closing can present water leakage..

For substitution of the mechanical closing proceed as follow:

1. *Empty the basin completely.*
2. *Screw off the drain plug located in the pump.*
3. *Extract the motor and mobile parts of the pump. (See fig.: 6)*
4. *Screw off the impeller nut and extract this.*
5. *Extract the faulty mechanical closing.*
6. *Mount the fixed part of the new mechanical closing. (fig.: 7)*
7. *Mount the movile parts of the new mechanical closing on axis jacket taking care of not making damage the joing. (fig. 8)*
8. *Mount the impeller until makes it collides with the axis jacket.*
9. *Screw strongly the impeller nut.*
10. *Mount the motor and mobile parts of the pump.*
11. *Check manually that the axis rotates freely.*

NOTE:

The pumps of our apparatuses are equipped with mechanical closings type: DIN 14960 LK1

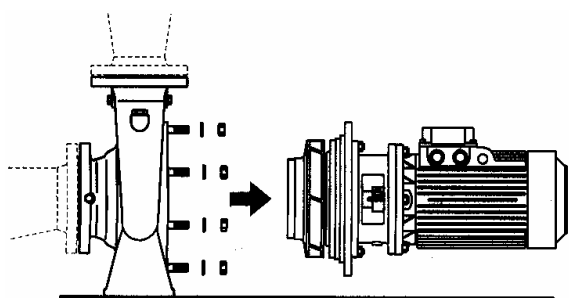


Fig.: 6

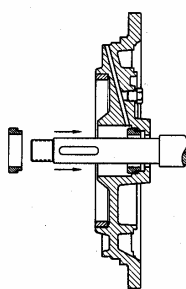


Fig.: 7

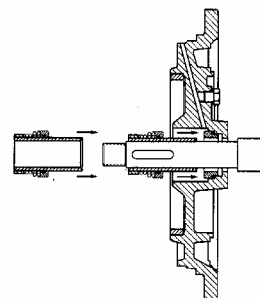


Fig.: 8

Filtro de aspiración de la bomba

La conexión de salida de agua a la bomba, está protegida por un filtro de malla metálica en acero inoxidable.

Para su acceso y limpieza periódica, será necesario quitar una de las rejillas de entrada de aire (Fig.: 9), extrayendo el filtro con gran facilidad. (Ver Fig.: 10)



Fig.: 9

Outlet filter

The connection through which water is pumped out is protected by a stainless steel wire mesh filter.

For access and periodical cleaning, you have to separate one of the air intake grilles(Fig.:9) and take the filter out. (See Fig.: 10)



Fig.: 10

Motores eléctricos.

Todas los aparatos de las series RVA / CVA, tienen el motor directamente acoplado al ventilador, sin ningún mecanismo de transmisión, por lo que su mantenimiento periódico prácticamente es nulo. No obstante es conveniente revisarlo al menos una vez al año, eliminando las incrustaciones o suciedad que pueda haberse depositado sobre el exterior del mismo, lo que dificultaría su adecuada refrigeración.

Todos los motores acoplados a los ventiladores son de tipo especial, preparados expresamente para su funcionamiento en ésta aplicación, por lo que no es aconsejable en caso de sustitución, elegir cualquier motor standard.

Los cojinetes del motor son de tipo cerrado (2Z), de engrase permanente. No obstante con los años de funcionamiento tendrán un lógico desgaste y finalmente habrá que sustituirlos. En éste caso deberán reponerse o mejor sustituir las guarniciones de cierre situadas en el eje, y sellar nuevamente los escudos al montaje.

Electric motors

In all the series RVA / CVA equipment, the motor is directly connected to the fan, without any transmission mechanism, virtually eliminating the need for periodical maintenance altogether. Never the less, it is advisable to service it at least once a year, getting rid of any scale or dirt that has built up on the outside of the motor, as this could hamper adequate cooling.

All the motors are of a special type expressly prepared to operate in this application. If they ever need replacing, it is therefore not advisable to choose a standard motor.

The motor has permanently lubricated bush bearings (2Z). Never the less, such bearings also gradually wear down over the years and will eventually have to be replaced. When this happens, the seal packing on the axle should also be replaced and the shields re-sealed to the mounting.

CONDENSADORES EVAPORATIVOS

Analisis de riesgo

Con el fin de evitar peligros y/o fallos se recomienda al usuario las siguientes medidas:

-El montaje/instalación debe efectuarse de manera que se garantice su seguridad. Referente a la estabilidad, se recomienda considerar la totalidad de carga del aparato en la prueba hidráulica.

-Cumplimiento del Reglamento de Aparatos a Presión y reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas.

-La observación directa y periódica de posibles corrosiones, así como revisiones de los elementos de seguridad que se instalen.

-Para evitar peligros derivados de la falta de estanqueidad se recomienda efectuar el mantenimiento anual preventivo de uniones con tuberías o piezas del equipamiento cambiando juntas. En el caso de fuga deberá parar y aislar el aparato del resto de la instalación y proceder a la reparación.

Elementos auxiliares a instalar

-Válvula de seguridad de asiento, de apertura total instantánea (AIT), cumpliendo la condición de que la elevación de la misma deberá ser ayudada por la presión del fluido evacuado. La sobrepresión a la entrada de la válvula no debe superar el 10% de la presión de tarado, cuando se esté descargando el caudal máximo previsto. Dicha válvula se instalará en conexión directa con el cilindro, y se deberán dimensionar en el expediente API de instalación de acuerdo con las condiciones de servicio de la instalación a la que se incorpora.

Como elementos auxiliares se dispondrá de:

Un manómetro clase 5, para medir y visualizar la presión actual del aparato.

En el circuito condensador-compresor- evaporador se instalará un presostato o termostato que actúa sobre el compresor que lo detiene al alcanzar la presión/temperatura deseada.

Nota: Las características de los elementos de seguridad y los auxiliares se determinarán en el proyecto de instalación de acuerdo con los distintos componentes de la misma.

Normas de uso y mantenimiento de los condensadores evaporativos.

Diariamente:

-Accionamiento de la válvula de seguridad, levantando manualmente la palanca observando que vuelve a cerrar de nuevo quedando estanca.

Semanalmente:

-Comprobación del buen funcionamiento de los automatismos que garantizan que no se sobrepase la presión de diseño del recipiente.

-Observación del buen funcionamiento de manómetros y elementos auxiliares

Anualmente:

-Revisión visual periódica de las partes sometidas a presión.

En caso de dudas se efectuará una medición de espesores.

-Se sustituirán juntas y estopadas.

-Se contrastarán manómetros y termómetros, así como se efectuará un tarado de las válvulas de seguridad.

A los diez años se efectuará la inspección reglamentaria. No se efectuará ningún tipo de reparación mientras exista presión en su interior.

En ningún caso el aparato puede funcionar sin las válvulas de seguridad o si los dispositivos de seguridad han sido desmontados.

EVAPORATIVE CONDENSERS

Analisis of risk

In order to avoid risks and /or failures it's requested the following measures:

- The device must to be assembled and installed in order to ensure its security. In reference to the stability it's recommended consider the whole device's capacity in the hydraulic test.

- Fulfillment of Pressured Devices Regulation and the Regulation for plants and cooling installations as well as its complementaries instructions MI-IF, for what is concerned the installation.

-The direct and periodic observation of possibles corrosions, as well as the checking of installed safety device.

- In order to avoid risks originated by the leakproofness failures it's recommended to perform the anual preventive maintenance of the union of the pipes or equipment pieces changing gaskets. In case of escape must stop and insulate the device of the rest of installation and perform the reparation.

Auxiliar elements to be installed

-Safety seat valve, of full instant opening, satisfying the condition that its elevation will shall helped by the pressure of the evacuated fluid. The overpressure at the inlet of the valve musn't exceed the 10% of the calibrated pressure, when will be unloading the maximum planned flow. The above mentioned valve will be installed in direct connection with the cylinder, and must be dimensioned in the files API installation according with the service conditions of the installation.

-As a auxiliar elements it will disposal of:

A class 5 pressure gauge, in order to measure and visualize the current pressure of the device.

On the circuit condenser-compresor- evaporator will be installed a pressure regulator or a thermostat that act over the compresor and stops when it reaches the pressure / temperature desired.

Note: The characteristics of the safety and auxiliar elements will be fixed in the installation project, in agree with its components.

Evaporative Condensers use and maintenance rules

Daily

-To put in functioning the safety valve, put up the lever and certifying that it is closed and remaining leakproof again.

Weekly

-Checking of correct operation of the automatism that guarantee to don't exceed the design vessel pressure.

-Checking of correct operation of pressure gauge and auxiliar elements.

Annually

-Periodical visual checking of the parts submitted under pressure. In case of doubts it will perform a measurement of thickness.

-Replacing gaskets

-Verify preassure gauges and thermometers, as well as the safety valve calibrated.

After ten years will have to carry out the statutory inspection. Don't carry out any repair while exist preassure inside.

Under no circumstances the device can work without the safety valves or if the safety devices have been disarmed.

MANTENIMIENTO DEL AGUA

Aunque todos los elementos descritos que requieren mantenimiento en las torres de refrigeración son importantes, el más significativo de ellos es la propia agua que circula por la torre.

Por el principio en que está basado el funcionamiento de las torres, ya descrito anteriormente, el agua que debe aportarse necesariamente para compensar el gasto por la evaporación parcial de la misma, cuando es de origen natural y no ha sufrido ningún tratamiento previo de descalcificación u ósmosis inversa, contiene diversas sales disueltas en proporciones variables según sea su origen: Estas sales no se evaporan y permanecen en el circuito provocando un proceso de concentración progresiva hasta que rebasan los límites de equilibrio y se precipitan formando incrustaciones o, en otros casos, creando problemas de corrosión.

Incrustaciones y cómo evitarlas

El carbonato cálcico, una de las sales de calcio más insoluble, es normalmente el principal responsable de las incrustaciones en los circuitos de refrigeración. La precipitación del carbonato cálcico tiene lugar cuando se altera el equilibrio entre el bicarbonato cálcico y el gas carbónico libre, ambos presentes en el agua de aportación.

En el circuito de refrigeración, de los aparatos evaporativos, la aireación del agua provoca el arrastre a la atmósfera del gas carbónico, originando rápidamente el desequilibrio causante de la precipitación del carbonato cálcico.

La temperatura tiene también un pronunciado efecto sobre la formación de las incrustaciones dado que la solubilidad del carbonato cálcico es inversamente proporcional a la temperatura.

La solución a éstos fenómenos consiste en la dosificación de productos que contienen agentes secuestrantes, dispersantes y compuestos que inhiben la precipitación cristalina de las sales de calcio, y un control estricto de las purgas, para estabilizar las características del agua, evitando la formación de incrustaciones.

La eliminación en el agua de aportación de las sales de calcio y magnesio mediante un proceso de descalcificación o por ósmosis inversa, también evitan el riesgo de incrustaciones, aunque debe tenerse muy presente que las aguas así tratadas, normalmente, son de naturaleza fuertemente corrosiva.

Otra forma de evitar las incrustaciones es la técnica llamada "circuitos a pH controlado" que consiste básicamente en mantener el pH del agua en un valor cercano a 7 por dosificación automática de ácido, con lo cual se descomponen los carbonatos en forma de gas carbónico, que se expulsa a la atmósfera en la torre. Las aguas así tratadas también tienen naturaleza corrosiva.

Corrosión y cómo evitarla

Aunque algunos de los equipos (Series RVA / CVA) contruidos con materiales libres de corrosión, existen elementos metálicos imprescindibles, tales como motores, soportes, etc., además de las conducciones metálicas del circuito, que sí están sometidas a procesos de corrosión.

El agente principal de la corrosión es el oxígeno disuelto en el agua, que por efectos de la aireación se aporta al circuito, y los aniones capaces de solubilizar los metales principalmente los cloruros, sulfatos y nitratos. Las aguas que han sido descalcificadas o tratadas por ósmosis inversa y en general todas las agua poco mineralizadas son potencialmente corrosivas.

WATER MAINTENANCE

Although all the elements in the cooling towers requiring maintenance are important, the most important of all is the water circulating round the tower.

The principle -already described above- on which the operation of the towers is based means that the water which has to be supplied to make up for that lost by evaporation will contain various dissolved salts in variable proportions depending on where it comes from, unless a deliming treatment or reverse osmosis has been applied beforehand. These salts do not evaporate. They remain in the circuit becoming more and more concentrated until they exceed the equilibrium limits and precipitate, in some cases forming scale, in others causing corrosion problems.

Scale and how to prevent it

Calcium carbonate, one of the least soluble of calcium salts, is normally the main agent responsible for scale in cooling circuits. The precipitation of calcium carbonate occurs when the balance between calcium bicarbonate and free carbonic gas, both present in the feedwater, is upset.

In the cooling circuit, the aeration of the water in the tower has the effect of removing carbonic gas into the atmosphere, quickly leading to the imbalance that causes the calcium carbonate to precipitate.

The temperature has a marked effect on the formation of scale, as the solubility of calcium carbonate is inversely proportional to the temperature.

Adding measured doses of sequestering agents, dispersing agents and compounds that inhibit the crystalline precipitation of calcium salts to the circuit and strictly controlling bleeding can stabilise the characteristics of the water and prevent the formation of scale.

Eliminating calcium and manganese salts from the feed water by a process of deliming or reverse osmosis also forestalls the risk of scale, although it should be borne in mind that water treated in this way is normally highly corrosive.

Another way to prevent the build-up of scale is to employ the so-called "controlled pH circuits" technique, which basically consists in keeping the pH of the water at a value of 7 by automatically adding measured amounts of acid. This breaks down the carbonates into carbon gas, which is expelled into the atmosphere in the tower. The water treated in this way is also corrosive.

Corrosion and how to prevent it

Although the units RVA / CVA series are built of corrosion-free materials, they do have a certain number of essential metal elements, such as motors, supports, etc, in addition to the circuit's metal piping, that are subject to corrosion processes.

The main corrosive agents are the oxygen dissolved in the water that gets into the circuit through aeration and the anions capable of solubilising metals, chiefly chlorides, sulphates and nitrates. Water that has been delimed or treated by reverse osmosis, and in general all low-mineral water, is potentially corrosive.

Las incrustaciones, los depósitos de lodos de origen bacteriano recubren superficies donde la circulación del líquido es inexistente, creándose zonas con distintas concentraciones de oxígeno disuelto, lo que genera pilas de corrosión galvánica.

Las soluciones disponibles para evitar los problemas de corrosión, son los inhibidores de corrosión y de pares galvánicos, asociados a dispersantes, que son sustancias que protegen las superficies metálicas al formar un micro-film aislante o por introducir iones metálicos que son protectores catódicos.

Lodos, microorganismos y su control

El medio ambiente y la contaminación atmosférica son las principales causas de acumulación de lodos en el circuito. Para el control de las materias en suspensión, la solución más eficaz es la filtración de una fracción del caudal de agua y la utilización de dispersantes orgánicos.

Los microorganismos también son introducidos en el circuito a través del aire que atraviesa el equipo. En el circuito se dan condiciones muy favorables para su desarrollo al coincidir una temperatura ideal con la presencia abundante de oxígeno disuelto.

La solución más efectiva para controlar el desarrollo de microorganismos es la aportación de productos bactericidas orgánicos o halogenados, asociados a biodispersantes.

Condiciones óptimas de trabajo

Las condiciones óptimas de trabajo que garantizan el buen funcionamiento ininterrumpido del sistema vienen definidas por el empleo de aguas en equilibrio: El índice de estabilidad desarrollado por Ryznar (IR), que considera también la temperatura, permite distinguir entre el carácter corrosivo o incrustante de un determinado tipo de agua.

Con IR entre 6 y 7 el agua se encuentra en equilibrio, ni incrustante ni corrosiva. Valores inferiores indican tendencia del agua a incrustar y valores superiores la vuelven corrosiva.

Purga de desconcentración

Todos los aparatos, están dotados de una válvula de regulación colocada a la impulsión de la bomba para purgar una parte del agua en recirculación.

A falta de mayores conocimientos sobre la calidad del agua de aportación, es aconsejable purgar una cantidad de agua equivalente al volumen evaporado, lo que mantendrá aproximadamente dos ciclos de concentración en el agua del circuito.

La cantidad de agua evaporada en cualquier aparato de refrigeración evaporativa, viene dada por el consumo de calor necesario para evaporar un litro de la misma (560 Kcal/h aprox.)

$$\text{Agua evaporada} = \frac{\text{Kcal/h}}{560}$$

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Todos los aparatos llevan incorporada una placa metálica de identificación. Para cualquier información sobre modelos concretos o para solicitar recambios sobre las mismas, es indispensable referirse al número de orden marcado en la placa.

Scale and sludge deposits of bacterial origin cover surfaces where the liquid does not circulate at all, creating areas with different concentrations of dissolved oxygen, which in turn cause pitting.

The available solutions for preventing corrosion problems are corrosion inhibitors and galvanic couples, in conjunction with dispersing agents. These are substances that protect metal surfaces by forming an insulating microfilm. An alternative method is to introduce metal ions, which act as cathodic protectors.

Controlling sludge and micro-organisms

The environment and atmospheric contamination are the principal causes of sludge build-up in the circuit.

The most effective solution for controlling matter in suspension is filtering a fraction of the water flow and using organic dispersing agents.

Micro-organisms also enter the circuit via the air that passes through the tower. The circuit provides favourable conditions for them to develop, as it has an ideal temperature and an abundant supply of dissolved oxygen.

The most effective solution for controlling the growth of micro-organisms is the use of organic or halogenated bactericidal products in conjunction with biodispersants.

Optimal operating conditions

Optimal operating conditions, i.e. those that ensure that the system will operate correctly and uninterruptedly, are defined by the use of water in equilibrium. The stability index developed by Ryznar (RI), which also takes into account the temperature, allows you to determine whether, and to what extent, a particular type of water is corrosive or scale-forming. With an RI between 6 and 7, the water is balanced, neither scale-forming nor corrosive. Lower values indicate a tendency for the water to form scale, while higher values indicate that it is corrosive.

Bleeder drain

All the equipment have a bleeder drain valve on the impulsion pipe of water pump to drain a part of the water in recirculation.

Unless you have more detailed knowledge about the quality of the feedwater suggesting otherwise, it is advisable to bleed an amount of water equivalent to the volume evaporated, which will keep approximately two cycles of concentration in the circulating water.

The amount of water evaporated by a cooling tower is given by the consumption of heat required to evaporate one litre (approx. 560 Kcal)

$$\text{Evaporated water} = \frac{\text{Kcal/h}}{560}$$

IDENTIFICATION DETAILS

All the units are fitted with a metal identification plate. If you require any information about particular models, or wish to order spare parts for them, you must quote the serial number on the plate.



Técnicas Evaporativas, S.L.

Plg. Ind. Can Humet – Pintor Joan Miró, 1
08213 – Polinyà (Barcelona)
Tel.: 937 133 573 Fax.: 973 133 160