



1. INTRODUCCIÓN

Las Bombas de Calor y Equipos de Refrigeración **Series ITB - QTB - RTB** son unidades de construcción compacta, Aire exterior/Agua.

- **Serie RTB:** Equipos de producción de agua fría, condensados por aire.
- **Serie ITB:** Equipos bomba de calor reversibles para funcionamiento a temperaturas exteriores negativas (superiores a -7 °C), para producción de agua caliente y fría. Desescarche por inversión de ciclo.
- **Serie QTB:** Equipos bomba de calor no reversibles para funcionamiento a temperaturas exteriores positivas (superiores a 2,5 °C BH), para la producción de agua caliente.

Los equipos **ITB - QTB - RTB** están concebidos para la producción de agua caliente y/o fría, aplicable a calefacción, refrigeración y a la industria. Están equipados con ventilador centrífugo e intercambiador de placas. Diseñados para instalación interior, también pueden situarse en exterior.

Tras su fabricación, todas las unidades se cargan de refrigerante y se prueban en fábrica, verificándose el funcionamiento correcto de todos sus componentes.

En este manual se describen las acciones y normas de seguridad a seguir para una correcta manipulación de la unidad.

2. LÍMITES DE FUNCIONAMIENTO

SERIES	BOMBAS DE CALOR				REFRIGERACIÓN			
	AIRE		AGUA (Tª de impulsión)		AIRE		AGUA (Tª de impulsión)	
	MÁXIMO	MÍNIMO	MÁXIMO	MÍNIMO	MÁXIMO	MÍNIMO	MÁXIMO	MÍNIMO
ITB	22°C BH ⁽¹⁾	-7°C BH	55°C	30°C	44°C	14°C ⁽²⁾	20°C ⁽³⁾	5°C ⁽⁴⁾
QTB	22°C BH ⁽¹⁾	2,5°C BH	55°C	30°C	--	--	--	--
RTB	--	--	--	--	44°C	14°C ⁽²⁾	20°C ⁽³⁾	5°C ⁽⁴⁾

(1) En equipos con válvula de expansión termostática con punto M.O.P., temperatura máxima exterior 32 °C BH.

(2) En equipos con regulación de presión de condensación, funcionamiento hasta -7°C BH.

(3) Temperatura máxima de salida con regulación estándar 15°C. Para funcionamiento a temperaturas superiores se requiere cambio de regulación.

(4) Temperatura mínima de salida. Para funcionamiento hasta -5°C, se requiere agua glicolada y cambio de bomba en el grupo hidráulico opcional.

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

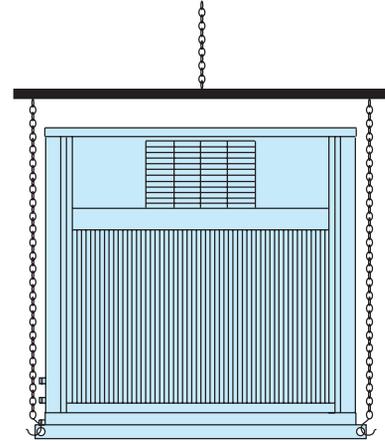
SERIE ITB - RTB - QTB		30	40M	40	50	65	80	95	120	155	195	255	315
Potencias Refrigeración	Potencia Frigorífica (1) (kW)	6,1	8,0	8,0	9,8	12,6	16,1	18,5	23,9	30,8	37,0	47,8	61,6
	Potencia Absorbida (3) (kW)	2,5	3,5	3,5	4,5	5,7	7,6	8,9	11,8	14,6	17,7	23,7	29,2
	Rendimiento EER	2,4	2,3	2,3	2,2	2,2	2,1	2,1	2,0	2,1	2,1	2,0	2,1
Potencias Calefacción	Potencia Calorífica (2) (kW)	6,4	8,6	8,6	10,5	14,0	18,1	20,9	27,0	34,7	41,8	54,0	69,4
	Potencia Absorbida (3) (kW)	2,3	3,2	3,2	4,1	5,4	7,3	8,1	11,1	13,8	16,1	22,1	27,2
	Rendimiento COP	2,8	2,7	2,7	2,5	2,6	2,5	2,6	2,4	2,5	2,6	2,4	2,5
Circuito Interior	Caudal agua nominal (m³/h)	1,1	1,4	1,4	1,7	2,2	2,8	3,2	4,1	5,3	6,4	8,2	10,6
	Pérdida de carga (m.c.a.)	2,3	3,6	3,6	1,7	2,7	2,8	2,1	1,6	1,5	2,5	2,8	2,8
	Número de circuitos	1											
	Conexión agua entrada	1"	1"	1"	1"	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	2"	2"
	Conexión agua salida	1"	1"	1"	1"	1"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	2"	2"
Circuito Exterior	Caudal aire nominal (m³/h)	2.500	3.500	3.500	4.100	4.600	6.500	7.000	10.000	12.200	14.000	20.000	24.400
	Presión estát. disp. (mm.c.a.)	5	5	5	5	5	7	7	8	11	7	8	11
	Tipo de ventilador	CENTRÍFUGO											
	Número	1						2					
	Potencia del motor (kW)	0,25	0,55	0,55	0,75	1,1	1,1	1,5	2,2	3	2 x1,5	2 x2,2	2 x3
	r.p.m.	800	896	896	937	1.037	630	678	650	617	678	650	617
Compresor	Tipo	HERMÉTICO DE PISTÓN											
	Número compresores	1						2					
	Número circuitos	1											
Intensidad Máxima Absorbida	230 V / I ph / 50 Hz (A)	24	35,9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	230 V / III ph / 50 Hz (A)	--	--	22,8	21,6	27,7	33,7	41,1	51,7	62,9	82,2	103,4	125,8
	400 V / III ph / 50 Hz (A)	--	--	11,1	17,1	17,7	25,7	25,6	32	42,9	51,2	64	85,8
Refrigerante (R-407c)	Carga RTB (kg)	1,3	1,3	1,3	2,0	2,2	3,5	3,6	5,8	7,7	7,4	11,6	14,7
	Carga ITB (kg)	1,3	1,3	1,3	2,0	2,2	3,5	3,6	5,8	7,7	7,4	11,6	14,7
	Carga QTB (kg)	0,6	0,6	0,6	1,1	1,2	2,0	2,2	3,0	3,9	4,2	5,3	6,9
Dimensiones	Largo (mm)	1.162	1.162	1.162	1.408	1.408	1.174	1.174	1.440	1.440	2.161	2.704	2.704
	Ancho (mm)	790	790	790	946	946	828	828	877	877	838	880	880
	Alto (mm)	536	536	536	569	569	1.227	1.227	1.312	1.312	1.227	1.312	1.312
Peso	RTB - QTB (kg)	123	180	180	187	216	245	295	328	370	502	600	695
	ITB (kg)	126	184	184	192	221	250	303	340	382	516	616	708

- (1) Potencia frigorífica dada para unas condiciones de temperatura de salida de agua de 7 °C y 35 °C de Tª exterior.
- (2) Potencia calorífica dada para unas condiciones de temperatura de salida de agua 50 °C y 6 °C BH de temperatura exterior.
- (3) Potencia total absorbida por compresor y motoventiladores en las condiciones nominales.

4. TRANSPORTE

La unidad debe ser manejada con cuidado para evitar desperfectos en su transporte. Para ello se aconseja:

- Para unidades de grandes dimensiones se deben usar transportes adecuados para este fin hasta el lugar de la instalación.
- Para transporte en contenedor se debe elegir aquel que tenga una fácil carga y descarga hasta el lugar de la instalación.
- No retirar el palet ni el embalaje hasta que no se encuentre la máquina en su ubicación final.
- Transportar las unidades mediante carretilla elevadora (modelos 30 al 65) o eslingas aplicadas, únicamente, a los puntos de elevación que posee la máquina (modelos 80 al 315). Las eslingas deben estar separadas por medio de un travesaño para no deteriorar la carrocería.



5. IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO

Cada equipo lleva, de forma legible e indeleble, una placa de características situada en lugar visible, con los siguientes datos:



IMPORTANTE: El número de serie debe utilizarse en todas las comunicaciones referentes a la unidad.

CIATESA P. I. Llanos de Jarata
14550 MONTILLA (CORDOBA)

MOD Modelo N° Orden fabricación N° Serie

INTERCAMBIADORES INTERIORES

Potencias térmicas: kW (FRIO) kW (CALOR)

PP bar n N°

INTERCAMBIADORES EXTERIORES

Caudal de aire: AIRE m³/s

AGUA X dm³/s bar

PP bar n N°

PP X bar n X

X dm³/s X bar

RECUPERADORES DE CALOR

X kW (CALOR)

COMPRESORES n N°

Carga de refrigerante: R kg

FASES

N° de fases de la acometida eléctrica: FRIO CALOR

CEE e CEE e

UNE - 86 - 602

PESO FUNC. kg

Tensión de la red: V

Frecuencia: Hz

Intensidad absorbida a plena carga: A (pc) A (pc)

Intensidad absorbida en el arranque: kW A (rb) A (rb)

EER COP

Presión de prueba

Presión máx. de trabajo de agua

Caudal de agua

Presión de prueba

Peso de la unidad en funcionamiento

Potencia de los motores

6. CONSEJOS DE SEGURIDAD

Para evitar todos los riesgos de accidentes en el momento de la instalación, puesta en marcha o mantenimiento, es obligatorio tener en consideración las siguientes especificaciones de los equipos: circuitos frigoríficos bajo presión, presencia de fluido frigorífico, presencia de tensión e implantación.

Por todo esto, sólo personal cualificado y experimentado debe realizar trabajos de mantenimiento o reparación de equipos.



Es obligatorio seguir las recomendaciones e instrucciones que figuran en los manuales de mantenimiento, las etiquetas y las instrucciones específicas. Es necesario cumplir las normas y reglamentación en vigor.



PRECAUCIÓN: Antes de intervenir en el equipo, verificar que la alimentación general del equipo está cortada. Una descarga eléctrica puede causar daños personales.



IMPORTANTE: Reparar inmediatamente cualquier fuga de refrigerante, utilizando un equipo de recuperación que evite la transmisión del gas a la atmósfera.

Las fugas de refrigerante pueden provocar:

- Desplazamiento del oxígeno disponible, su inhalación puede provocar arritmias (se debe trabajar en zonas bien ventiladas).
- Por contacto pueden provocar irritaciones oculares y quemaduras (se deben usar gafas de protección adecuadas).
- Quemaduras durante la evaporación si está en contacto con la piel.

Usar gafas y guantes de seguridad para el trabajo. Tener cuidado con las partes o elementos cortantes de la unidad.

7. EMPLAZAMIENTO Y MONTAJE

Elección del emplazamiento

Antes de mover la unidad, asegúrese que todos los paneles estén fijados en su sitio. Elevar y bajar con cuidado.

En la elección del emplazamiento, cualquiera que sea la forma elegida, se deben tener en cuenta las siguientes precauciones:

- Es necesario comprobar que la estructura soporta el peso del equipo (ver pesos en tabla de características técnicas).
- La zona donde se sitúe el equipo debe ser perfectamente accesible para las operaciones de limpieza y mantenimiento. Dejar espacio suficiente para la circulación de aire alrededor del equipo (consultar espacio mínimo para mantenimiento).
- Prever amortiguaciones adecuadas en toda la instalación, de forma que se evite la transmisión de ruidos.
- Todos los modelos pueden instalarse sobre el suelo o sobre una bancada de obra o perfil de acero (para evitar la transmisión de vibraciones, se recomienda montar soportes antivibratorios). En cualquier caso, comprobar que la unidad queda perfectamente nivelada.
- Por tratarse de una unidad diseñada para trabajar en interior o exterior se deben seguir además unas normas específicas de instalación:

- Otro aspecto a tener en cuenta en el emplazamiento de la unidad y en la realización de la bancada será la altura media que alcance la nieve en esa región.
- Aunque está diseñada para trabajar a la intemperie, también se puede situar bajo un refugio abierto por los 4 costados.
- Evitar la colocación de obstáculos en la salida o retorno de aire:
 - Si en la dirección de descarga del aire existe algún obstáculo, debe evitarse por medio de un conducto que dirija la descarga hacia una zona sin obstáculos.
 - Ningún obstáculo debe impedir la aspiración de aire en la batería.

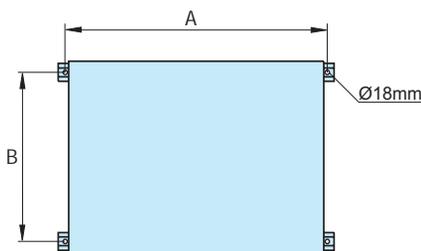
Instalación en interior:

- Cuidar la situación de las rejillas de impulsión y retorno para que no se produzcan recirculaciones de aire.
- Comprobar que no existen obstrucciones en la impulsión y retorno de aire porque las lamas de las rejillas estén muy cerradas.

Instalación en exterior:

- Si está previsto que la unidad trabaje más en calefacción que en refrigeración, orientar preferentemente hacia el sol. Si está previsto poco trabajo en calefacción, elegir la orientación norte.

Anclajes para antivibratorios



SERIE TB	A (mm)	B (mm)
30 / 40	1134	716
50 / 65	1380	872
80 / 95	1116	710
120 / 155	1382	759
195	2103	710
255 / 315	2646	759

Nivel sonoro

El nivel de potencia sonora en la impulsión del ventilador, a tener en cuenta para el cálculo del silenciador es:

RTB - ITB - QTB	30	40	50	65	80	95	120	155	195	255	315
dB(A)	78,4	76,8	79,7	82,7	74,4	76,3	81,3	83,1	79,3	84,3	86,1

El nivel de presión sonora del equipo, medido a 5 metros de distancia, en campo libre, directividad 2 y a 1,5 metros del suelo es:

RTB - ITB - QTB	30	40	50	65	80	95	120	155	195	255	315
dB(A)	57,4	61,8	67,1	69,0	64,1	68,0	70,0	70,8	71,0	73,0	73,8

Se debe tener en cuenta el lugar de implantación (zona residencial, viviendas, zona industrial...) y si el ruido irradiado por el equipo es superior al estimado para la instalación, planificar:

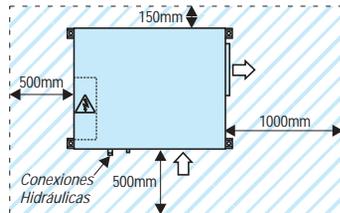
- Un posible estudio acústico.
- Un tratamiento acústico adecuado si es necesario.
- Precauciones de implementación.



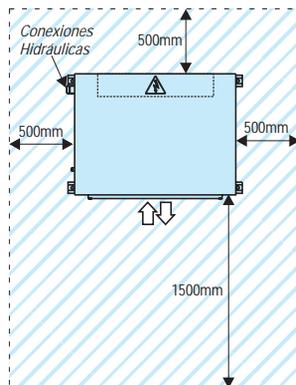
Opcionalmente, estos equipos se pueden suministrar con aislamiento acústico de compresor(es).

Espacio mínimo necesario para las operaciones de puesta en marcha y mantenimiento

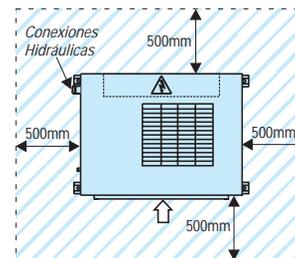
TB - 30 / 40 / 50 / 65 IMPULSIÓN HORIZONTAL



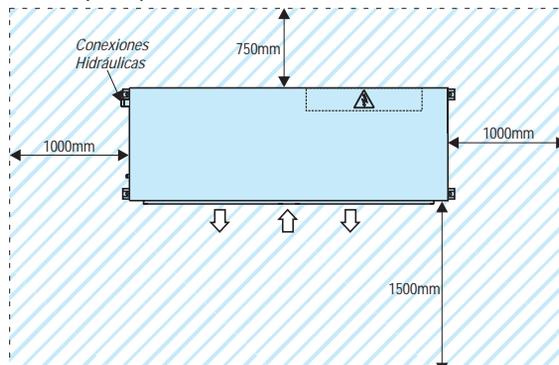
TB - 80 / 95 / 120 / 155 IMPULSIÓN HORIZONTAL



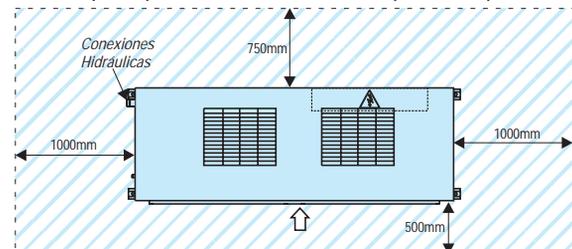
TB - 80 / 95 / 120 / 155 IMPULSIÓN VERTICAL (OPCIONAL)



TB - 195 / 255 / 315 IMPULSIÓN HORIZONTAL



TB - 195 / 255 / 315 IMPULSIÓN VERTICAL (OPCIONAL)



8. TRABAJOS PREVIOS A LA PUESTA EN MARCHA

Conexiones eléctricas

Normas de instalación

Para realizar la alimentación eléctrica de la unidad: entrada de cables, sección de conductores y cálculo de los mismos, protecciones, etc..., consultar la información suministrada en este documento (ver tabla de características técnicas), el esquema eléctrico que se envía con el equipo y normativas vigentes que regulan la instalación de aparatos de aire acondicionado y receptores eléctricos. Verificar que la alimentación eléctrica se corresponde con la que aparece en la placa de características y que la tensión se mantiene constante.



Revisar que las conexiones eléctricas son correctas y están bien apretadas (con cada unidad se adjunta su esquema eléctrico, junto a su leyenda).



Para prevenir descargas eléctricas, realizar todas las conexiones eléctricas antes de alimentar el equipo. Comprobar que el interruptor automático está cerrado. Si no se hace esto pueden ocurrir daños personales. Hacer la conexión a tierra antes que cualquier otra conexión eléctrica.



IMPORTANTE: Todas las conexiones en la obra son responsabilidad del instalador.



Es preciso que el cableado de la instalación cumpla con la legislación vigente. El instalador debe colocar elementos de protección de línea de acuerdo a la legislación vigente.

Cuadro de conexiones:

Las indicaciones necesarias para el conexionado eléctrico se reseñan en los esquemas eléctricos que se adjuntan al equipo. Estas conexiones se realizan según la norma en vigor.

El cuadro eléctrico de mando y control está completamente cableado.

SERIE TB	30 y 40M	40 a 315	
ACOMETIDA GENERAL	230 I	2 hilos + Tierra	--
	230 III	--	3 hilos + Tierra
	400 III	--	3 hilos + Tierra + Neutro

NOTA: El instalador debe prever dos hilos de 0,75 mm² para colocar un interruptor paro-marcha para el control exterior del equipo. En los equipos ITB debe prever además tres hilos de 0,75 mm² para colocar un conmutador de selección de funcionamiento frío-calor.

Regulación electrónica

Todas las unidades RTB - ITB - QTB montan de serie una regulación electrónica formada por una placa principal (Unidad de Control) y un termostato ambiente electrónico:

- Modelos 30 al 155: Regulación **GESDOM** con termostato electrónico de agua fría - agua caliente GESDOM 3P.
- Modelos 195 al 315: Regulación S-92 con termostato electrónico **GESDOM 12P**.

Configuración de salida de fábrica

• *Consigna de la temperatura de retorno de agua:*

SERIE TB	30 a 155	195 a 315
REGULACIÓN FRÍO (RTB - ITB)	12 °C	12 - 13 °C
REGULACIÓN CALOR (ITB - QTB)	45 °C	44 - 45 °C
SEGURIDAD ANTIHIELO (RTB - ITB)	4 °C	4 °C

NOTA: Es necesario verificar el caudal de agua, comprobando que las temperaturas de salida de agua están dentro de los límites de funcionamiento. Otros valores de regulación están permitidos una vez verificado que el caudal y las temperaturas permanecen dentro de los límites de trabajo.

NOTA: En los modelos 195 a 315 la regulación de frío y de calor es de dos etapas.

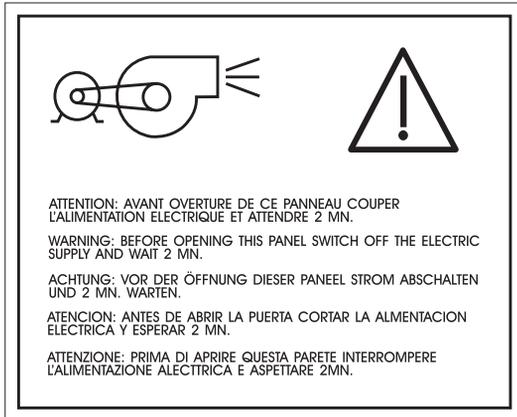
Conexiones de conductos de aire

En el caso de instalación del equipo en interior, con impulsión y retorno del circuito exterior conducidos, es aconsejable tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Deben evitarse las curvas en la(s) boca(s) de impulsión de los ventiladores. Es recomendable un tramo de conducto recto de aproximadamente 1 metro de longitud. Si no es posible, éstas deberán ser lo más suaves posible, empleando deflectores interiores cuando el conducto sea de grandes dimensiones.
- En la realización de los conductos deben evitarse los cambios bruscos de dirección, ya que pueden crear pérdidas de carga puntuales, que afecten a la presión disponible y al caudal. La situación de las rejillas de impulsión y aspiración debe estudiarse con cuidado, para evitar la recirculación de aire y la transmisión o generación de ruidos al interior.
- Deben realizarse conexiones flexibles entre los conductos y la unidad que eviten la transmisión de ruidos y vibraciones.
- Cualquiera que sea el tipo de conductos a utilizar, estos no deben estar formados por materiales que propaguen el fuego ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio. Las superficies internas deben ser lisas y no deben contaminar el aire que circula por ellas. Se deben respetar, en cualquier caso, la legislación vigente sobre este punto.

Comprobaciones en los ventiladores

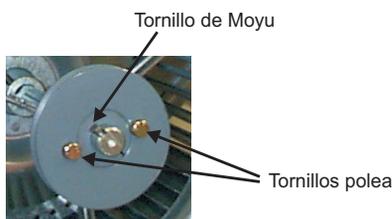
- Antes de la puesta en servicio comprobar el sentido de giro de los álabes y que el eje gira sin golpes ni vibraciones.
- Una vez en marcha comprobar las condiciones de funcionamiento: presiones, caudales y consumos.



Ajuste de poleas y correas

Todos los motoventiladores están acoplados mediante poleas y correas, excepto en el modelo TB-30 con acoplamiento directo. En este tipo de ventiladores se debe tener en cuenta:

- Las poleas se deben encontrar en el mismo plano por lo que será importante su comprobación con la ayuda de una regla o con un alineador láser.
- En caso de que no lo estén, se retirarán los tornillos de la polea, se retira la polea, y tras quitar el tornillo de moyu, éste se podrá deslizar sobre el eje (esta acción se puede realizar tanto en el motor como en el ventilador).
- Tras colocar las poleas en el mismo plano la tensión de la correa se realiza mediante apriete del tornillo tensor.
- Se debe comprobar la tensión en la correa tras 24 horas de funcionamiento del motor.



Conexión recogida de condensados

Todos los equipos van provistos de una bandeja interior de recogida de condensados.

PONER SIFON
V22-0014

- Modelos 30 a 65: La bandeja incorpora un tubo de drenaje de diámetro exterior de 22 mm.
- modelos 80 al 315: Entronque de desagüe, en bronce, rosca gas M3/4".



Cuidado con las instalaciones donde la temperatura exterior pueda ser inferior a 0°C, tomar las precauciones necesarias para evitar la congelación de agua en la tubería de evacuación.

Normas de instalación

- Verificar que la salida de condensados no está obstruida.
- Todas las tuberías de evacuación de agua deben estar provistas de un sifón para evitar malos olores y desbordamientos de agua.

Realizar el montaje del mismo siguiendo el esquema de principio adjunto:

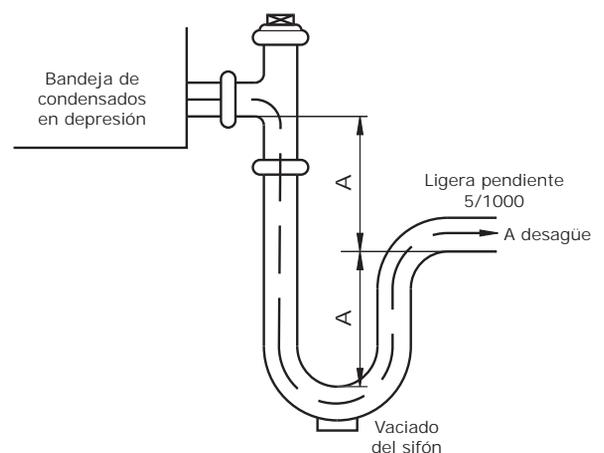
Bandeja en sobrepresión:

- Se instala para evitar el acceso por la tubería de desagüe de posibles malos olores.

Bandeja en depresión:

- Además de la aplicación anterior, el agua debe ser succionada de la bandeja.
- Para el correcto diseño del sifón la cota "A" debe ser al menos el doble de la depresión (mm.c.a.) a la que se encuentre la bandeja de condensados.
- La tubería de evacuación debe estar ligeramente inclinada para facilitar la circulación hacia el desagüe.
- Para controlar la evacuación se aconseja insertar un embudo en las canalizaciones hacia el desagüe.

Nota: Se debe respetar el diámetro original de la tubería. No se deben realizar reducciones.



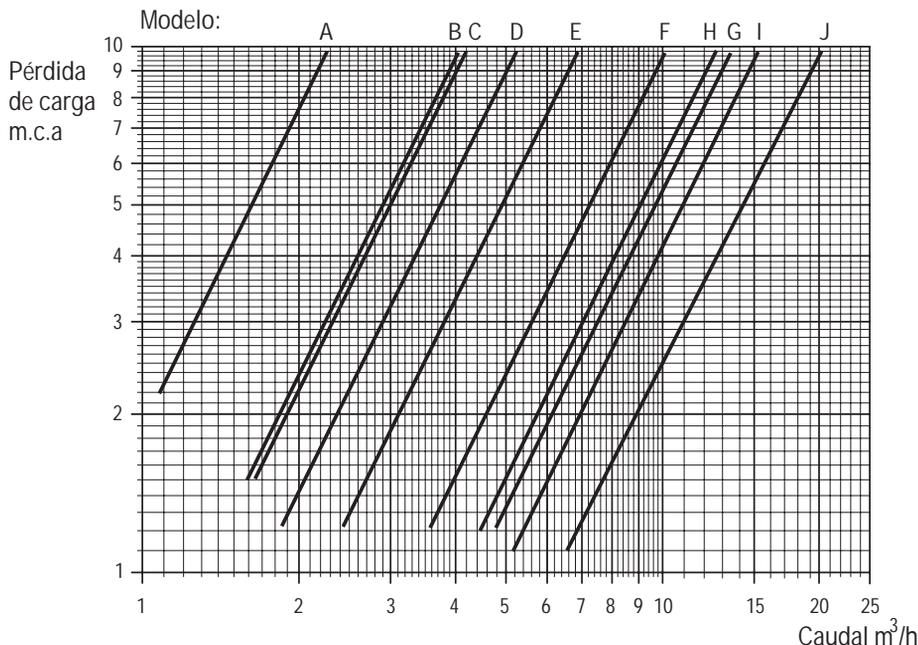
Esquema de principio del sifón



Importante: Comprobar la estanqueidad de las conexiones.

Conexiones hidráulicas

El diseño del circuito hidráulico debe respetar las condiciones de funcionamiento (caudales - pérdidas de carga).



MODELO	
A	30 / 40
B	50
C	65
D	80
E	95
F	120
G	155
H	195
I	255
J	315

Esquema hidráulico de la instalación:

En la realización del circuito hidráulico se aconseja seguir las siguientes recomendaciones:

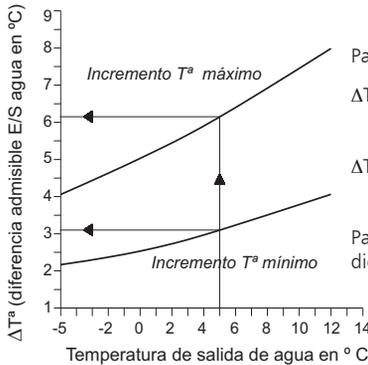
- Se debe respetar obligatoriamente el sentido de circulación del agua señalado en el equipo. Los diámetros de las conexiones hidráulicas de los equipos, del tipo rosca gas, se pueden consultar en las tablas de características técnicas.



- Las tuberías deben ser dimensionadas con el menor número posible de curvas para minimizar las pérdidas de carga y deben estar sostenidas idóneamente para evitar forzar excesivamente las conexiones del intercambiador.
- Antes de aislar las tuberías y cargar el sistema, efectuar un control preliminar para verificar que no existan pérdidas en la instalación.
- Las tuberías deben aislarse con cuidado para evitar fugas y condensaciones. Cerciorarse que el material usado sea del tipo de barrera de vapor. De lo contrario cubrir el aislante con una protección apropiada.
- Las tuberías no deben transmitir ningún esfuerzo ni vibraciones al intercambiador de agua.
- Se aconseja utilizar manguitos flexibles para la conexión de las tuberías al equipo, para reducir al máximo la transmisión de vibraciones al edificio. Es obligatorio montar manguitos si el equipo se instala sobre soportes antivibratorios.
- Dotar al circuito de los accesorios indispensables en cualquier circuito hidráulico: bomba de circulación, purgadores de aire, derivación en los puntos bajos para vaciado, vaso de expansión, válvula de seguridad, etc.

- Instalar, cerca de los componentes sujetos a mantenimiento, válvulas de corte para aislar el componente en fase de mantenimiento y permitir su sustitución sin tener que descargar la instalación.
- Instalar, o por lo menos prever la eventual introducción, tanto en la entrada como en la salida de la unidad, de termomanómetros que permitan efectuar la supervisión del funcionamiento de la instalación.
- Es necesario instalar un filtro en la acometida hidráulica al equipo (para partículas de $\varnothing > 1$ mm), para evitar el ensuciamiento del intercambiador de placas (puede provocar una disminución de caudal que puede llevar a la congelación y rotura del intercambiador).
- El agua debe analizarse y el circuito debe realizarse en función de los resultados (acudir a un especialista en tratamiento de aguas) (ver apartado de comportamiento a la corrosión).
- En instalaciones a circuito abierto, si no es posible mantener las condiciones del agua dentro de los valores indicados en la tabla adjunta de comportamiento a la corrosión, es necesario instalar un intercambiador que independice el circuito del equipo del circuito de agua a tratar, usando materiales compatibles con dichas características, aceros inoxidable o titanio.
- Los circuitos hidráulicos deben estar protegidos contra las heladas.
- Se debe prever la protección de la instalación contra congelación cuando la temperatura exterior sea baja y el equipo no funcione: agua con anticongelante, vaciado de la instalación, mediante termostato anti-hielo que active la bomba de circulación, etc.

Variaciones de temperatura admisibles:



Para Tª de salida de agua de +5°C:
 ΔT^a mínimo: 3,1°C → Régimen de Tª: 8,1°C / 5°C
 ΔT^a máximo: 6,2°C → Régimen de Tª: 11,2°C / 5°C
 Para incrementos de Tª no comprendidos entre las curvas: consultar.

Volumen máximo de la instalación:

La capacidad de agua de la instalación obtenida con esta ecuación corresponde a la máxima que admite la instalación en función del vaso de expansión montado.

$$V_{INST} = \frac{V_{vaso} \cdot (P_f - P_i)}{(V_2 - V_1) \cdot P_f}$$

donde:

- V_{inst} Volumen de la instalación (l)
- V_{vaso} Volumen de vaso de expansión (l)
- V_1 Volumen inicial de 1kg de agua (a la Tª de agua con máquina parada)
- V_2 Volumen final de 1kg de agua (a la Tª de agua con máquina en régimen)
- P_f Presión final de red (Presión de válvula de seguridad en bares + 1)
- P_i Presión inicial de red (Presión absoluta de llenado de la instalación en bares)

Nota: Si el circuito hidráulico incorpora depósito de inercia, el volumen de éste se debe tener en cuenta en este cálculo.

• *Volumen ocupado por 1kg de agua a diferentes temperaturas:*

Temperatura (°C)	Volumen (l)	Temperatura (°C)	Volumen (l)
0	1,00013	50	1,0121
4	1,00000	60	1,0171
10	1,00027	70	1,0227
20	1,00177	80	1,0290
30	1,00435	90	1,0359
40	1,00782	100	1,0434

• *Cálculo rápido volumen máximo de la instalación:*

NOTA: Para agua pura. Presión de llenado de la instalación: 1 kg/cm²
 Tarado de la válvula de seguridad: 4 bar

Volúmen del vaso de expansión (l)	Sólo frío: redes interiores (l)	Sólo frío: redes exteriores (l)	Bomba de calor (l)
5	840	420	260
12	2.000	1.000	630
18	3.050	1.500	950
25	4.200	2.100	1.300
35	5.900	2.950	1.850
40	6.750	3.350	2.100
50	8.450	4.200	2.600
60	10.150	5.050	3.150
80	13.500	6.750	4.200
100	16.900	8.450	5.250

Volumen mínimo de la instalación:

Se debe disponer de un volumen de agua mínimo en la instalación, en caso necesario montar un depósito tampón que aumente la inercia térmica. El volumen de agua mínimo de la instalación (en litros) será:

$$V_{min. (l)} = \frac{\text{Potencia equipo (W)}}{140}$$

Comportamiento a la corrosión

En el circuito hidráulico y en particular, en los intercambiadores de placas, se pueden presentar problemas de corrosión debido a las características del agua y a su variación.

Se recomienda que el agua de llenado de los circuitos hidráulicos esté filtrada y tratada en caso de que sea necesario.

El circuito hidráulico de los equipos está realizado en tubo de cobre. Las placas del intercambiador son de acero inoxidable AISI-316, y el material empleado para la soldadura de las placas es el cobre.

A continuación, se indica el comportamiento a la corrosión para el cobre y el acero inoxidable AISI-316 frente al agua con distintas composiciones:

Agua contenido	Concentración (mg/l)	AISI 316	Cobre
Sustancias orgánicas		+	0
Conductividad eléctrica	< 500 S/cm	+	+
	> 500 S/cm	+	-
NH3	< 2	+	+
	2 - 20	+	0
	> 20	+	-
Cloruros *	< 300	+	+
	> 300	0	+
Sulfitos, libres de cloruros	< 5	0	+
	> 5	0/-	0
Hierro en solución	< 10	+	+
	> 10	+	0
Acido carbónico libre	< 20	+	0
	20 - 50	+	-
	50	+	-
Manganeso en solución	< 1	+	+
	> 1	+	0
Valor de pH	< 6	0	+
	6 - 9	0/+	+
	> 9	+	0
Oxígeno	< 2	+	+
	> 2	+	+
Sulfatos	< 70	+	+
	70 - 300	+	0
	> 300	-	-

* Máx. 60°C

+ Buena resistencia en condiciones normales.

0 Puede existir problemas de corrosión, en particular si intervienen otros factores.

- No aconsejable.

9. OPCIONALES

Funcionamiento con agua glicolada

Mediante el uso de agua glicolada estos equipos pueden trabajar con temperaturas de salida de agua de hasta -5 °C.

En los modelos TB 195 al 315 es necesario el cambio de regulación electrónica.

En la tabla siguiente se indican los porcentajes de glicol mínimos a prever en la instalación, en función del punto de congelación.

• Protección antihielo con agua glicolada: punto de congelación

Concentración	%	0	10	20	30	40
Etilen-glicol	°C	0	-3,8	-8,3	-14,5	-23,3
Propilen-glicol	°C	0	-2,7	-6,5	-11,4	-20,0

Grupo hidráulico en mueble independiente

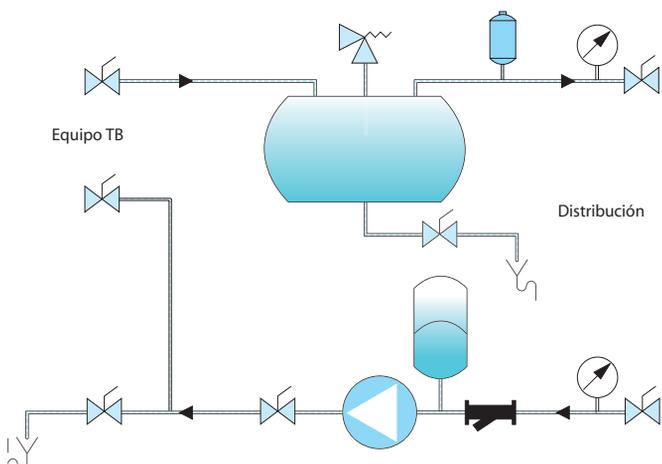
Opcionalmente, se puede suministrar un grupo hidráulico, con todos los componentes de una instalación tradicional, en un módulo independiente.

El grupo hidráulico está formado por:

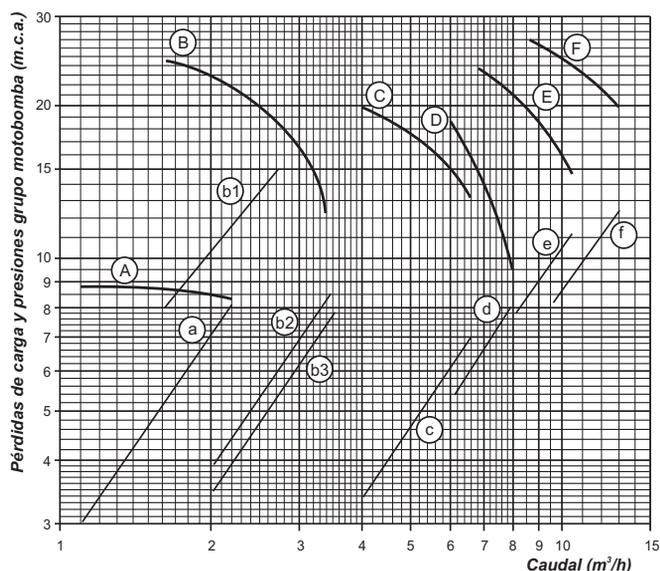
- Depósito de inercia térmica, construido en chapa de acero negro, pintado y aislado térmicamente.
- Grupo motobomba centrífuga multicelular.
- Vaso de expansión cerrado.
- Válvula de seguridad tarada a 4 bar.
- Filtro con malla de acero inoxidable.
- Purgador automático de aire.
- Termo-manómetros bimetalicos.
- Válvulas de corte.
- Resistencia anti-hielo.

NOTA: ver catálogo técnico equipos WB para otras características del grupo hidráulico: volumen del depósito de inercia, depósito de expansión, bomba hidráulica, etc.

 Para funcionamiento con agua glicolada es necesario el cambio de bomba de circulación.



Pérdidas de carga y presiones disponibles a la salida del grupo hidráulico



MODELO	Presiones grupo motobomba	Pérdidas de carga en el circuito hidráulico
30 / 40	A	a
50 / 65		b1
80	B	b2
95		b3
120 / 155	C	c
195	D	d
255	E	e
315	F	f

Regulación de presión de condensación

La regulación electrónica de los modelos 30 al 155 incorpora esta función. En los modelos 195 al 315, para equipos que trabajen en refrigeración por debajo de 15°C de temperatura exterior, se aconseja incorporar un presostato de regulación de presión de condensación. Consiste en un presostato con un rango de 11 - 16 bar, cuyo contacto va conectado al ventilador exterior. Cuando la presión desciende por debajo de 11 bar desconecta el ventilador exterior y lo vuelve a conectar cuando aumenta a 16 bar.

Instalación de equipos en paralelo

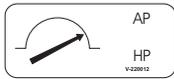
En instalaciones de potencia media o alta, o donde se necesita montar varios equipos en paralelo, se puede realizar un control de todos ellos por medio de un termostato electrónico de agua fría-caliente, con 4 etapas de regulación como máximo.

El termostato se instalará en una unidad, a la que llamaremos unidad principal, que interconectaremos con el resto de unidades.

El termostato realizará el control de funcionamiento de cada unidad y de cada etapa de potencia de forma coordinada, en función de la demanda de potencia. El termostato asegura la función anti-corto-ciclo y de forma automática la conmutación del orden de marcha-paro de cada etapa, de manera que se igualen los tiempos de funcionamiento de cada compresor.

10. ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Presostato de alta presión



Conectado en la descarga del compresor, parará el funcionamiento de éste cuando la presión en ese punto alcance el valor de consigna. Desconecta a 29 bar, rearme automático.



Precaución: Va roscado y sin obús.

Presostato de baja presión



Conectado en la aspiración del compresor, parará el funcionamiento de éste cuando la presión en ese punto descienda por debajo del valor de tarado (provocado por obstrucciones en el circuito, excesiva suciedad en los filtros, parada del ventilador o formación de hielo en el evaporador). Desconecta a 0,5 bar y es de rearme automático.

Control del desescarche

Equipos bomba de calor reversibles (ITB)

Este control tiene como misión eliminar el posible hielo que pueda formar la batería exterior cuando el equipo está trabajando en ciclo de **CALOR**.

El control realiza un ciclo de desescarche cuando, transcurrido el tiempo fijado de funcionamiento del compresor, la temperatura medida en la sonda de desescarche es inferior a la fijada para el inicio del mismo. En la maniobra de desescarche, se produce la parada del ventilador(es) exterior(es), la válvula reversible activa el funcionamiento en modo **FRÍO** y se conecta la resistencia de depósito (caso del grupo hidráulico opcional). El ciclo de desescarche finaliza cuando la temperatura de la sonda de freón sube hasta el valor fijado o se sobrepasa el tiempo límite de desescarche.

Interruptor automático circuito de mando

Interruptor magnetotérmico que protege el circuito de maniobra tanto contra sobreintensidades continuadas como intensidades elevadas de corta duración (cortocircuitos).

Interruptor general de puerta

Mediante un enclavamiento mecánico impide el acceso al cuadro eléctrico cuando el equipo se encuentra bajo tensión.

**NO ABRIR CON TENSION
NE PAS OUVRIR SOUS-TENSION
DO NOT OPEN WITH VOLTAGE**

V-220007

Seguridades de ventiladores y compresores

Tanto los ventiladores como los compresores incorporan una protección térmica del motor. Su misión es proteger el motor ante un excesivo calentamiento producido por una sobreintensidad.

Fusibles de protección de línea de alimentación

Van colocados al principio de las líneas de alimentación de compresor y motoventiladores para protección de las mismas.

Control de circulación de agua

Este elemento está colocado en el retorno del agua al equipo (entrada del intercambiador), y su misión es detener el funcionamiento del equipo cuando no detecte la circulación de agua (modelos **RTB** - **ITB**).

Equipos bomba de calor no reversibles (QTB)

Las bombas de calor no reversibles QTB, no disponen de sistema de desescarche por inversión de ciclo. La eliminación de la escarcha formada se realiza por medio de un presostato que detiene el funcionamiento del compresor y mantiene en marcha el ventilador exterior, la propia temperatura del aire exterior es la que va eliminando el hielo formado, hasta que sube la presión del circuito frigorífico y el presostato vuelve a funcionamiento normal.

La formación de hielo varía según las condiciones de funcionamiento de la instalación, y de la temperatura y humedad del aire exterior. Del mismo modo, la duración del tiempo de parada de compresor, es variable según el hielo formado y la temperatura del aire exterior.

Protección anti-hielo de agua

Esta seguridad va incorporada en la regulación electrónica de los modelos **RTB** - **ITB**, cuando el equipo está trabajando en **FRÍO**.

Esta seguridad se activa cuando la temperatura de salida de agua es inferior al valor prefijado de 4°C. Produce la parada del ventilador exterior, del compresor y la conexión de la resistencia de depósito (caso del grupo hidráulico opcional). El rearme se produce mediante la parada del equipo cuando la temperatura alcanza 7°C.

Los modelos 195 al 315 incorporan como seguridad adicional un termostato antihielo en la impulsión de cada intercambiador tarado a 4°C.

NOTA: Para funcionamiento con agua glicolada: consultar.

Protección anti-hielo de freón

Esta seguridad va incorporada en la regulación electrónica de los modelos **RTB - ITB**, cuando el equipo está trabajando en **FRÍO**.

Esta seguridad se activa cuando, tras 90s, la temperatura de freón interior es inferior al valor prefijado como consigna. Produce la parada del ventilador exterior, del compresor y la conexión de la resistencia de depósito (caso del grupo hidráulico opcional). Transcurrido el tiempo fijado de anti-corto-ciclo, si persiste el fallo, se detiene el equipo. El rearme se produce cuando se alcanza la Tª de seguridad fijada.

Seguridad temperatura exterior baja (QTB)

Esta seguridad va incorporada en la regulación electrónica de las bombas de calor no reversibles. Como estos equipos tienen un funcionamiento limitado para temperaturas exteriores positivas (>2,5°C B.H.), cuando la temperatura exterior desciende por debajo de un valor (T_e = 4 °C), detiene el funcionamiento del equipo.

11. PUESTA EN MARCHA



Se recomienda rellenar el **Anexo I: Verificaciones previas a la Puesta en Marcha**. En estas hojas se puede describir la instalación realizada, todos los componentes utilizados e incluir un croquis de la misma. Esto será de gran utilidad para mantenimiento y reparaciones en la instalación.

¡ ATENCIÓN !

- MANTENER PERMANENTEMENTE BAJO TENSION PARA TENER ALIMENTACIÓN ELECTRICA EN LA RESISTENCIA DEL CARTER Y EN LA RESISTENCIA ANTI-HIELO.
- EN CASO DE PARADA PROLONGADA, TOMAR LAS PRECAUCIONES ADECUADAS PARA EVITAR LA CONGELACIÓN: VACIADO TOTAL DE LA INSTALACIÓN O AÑADIR ANTICONGELANTE AL CIRCUITO HIDRÁULICO.
- ANTES DE LA PRIMERA PUESTA EN MARCHA O DESPUÉS DE UNA PARADA PROLONGADA MANTENER BAJO TENSION EL CIRCUITO DE MANDO DEL EQUIPO AL MENOS DURANTE 4 HORAS.

V220017

- Una vez efectuadas las verificaciones del punto anterior, el circuito de mando se pone bajo tensión por medio del interruptor automático de mando. Hay que dejar la resistencia de cárter del compresor 6 horas bajo tensión antes de arrancar el compresor.
- A continuación se procederá al llenado del circuito hidráulico:
 - Abrir las válvulas del circuito de agua y asegurarse de que el agua circula por el intercambiador con la bomba en servicio.
 - Purgar el aire del circuito hidráulico.
 - Comprobar el funcionamiento del controlador de circulación de agua y el control de agua fría/caliente.
- Al poner en marcha el(los) compresor(es), comprobar el subenfriamiento y sobrecalentamiento, y así, verificar si la carga de refrigerante es la adecuada a las condiciones de funcionamiento. Para ajustar la carga de refrigerante se dispone de un obus en la línea de líquido.
- Asegurar la ausencia de toda fuga del fluido frigorífico.
- Comprobar el funcionamiento del equipo y verificar los elementos de seguridad.
- A la puesta a régimen del circuito hidráulico es necesario verificar el caudal de agua, comprobando que las temperaturas



medidas en la entrada y la salida de agua del equipo se encuentran dentro de los límites de funcionamiento (ver tabla de variaciones de temperatura admisibles).

Configuración de fábrica:

- Salto térmico: 5°C
- Funcionamiento en frío: 12°C / 7°C
- Funcionamiento en calor: 40°C / 45°C

Se recomienda la puesta a régimen con los emisores cerrados.

Verificación de funcionamiento

Se recomienda rellenar las «Hojas de Verificación de Funcionamiento» indicando el N° de serie y el resto de datos necesarios que aparezcan en la placa de características. El registro de los parámetros de funcionamiento durante el rodaje del equipo permite controlar los rendimientos de la instalación durante el funcionamiento y es la mejor manera de prevenir averías, ya que el análisis de estos datos hace posible la detección anticipada de anomalías, o bien, disponer los medios necesarios para que no ocurran.

Posibles problemas en la puesta en marcha

En la puesta en marcha de los equipos se pueden originar problemas de funcionamiento, muchos de ellos debidos a las condiciones en que se realiza la puesta en marcha:

- Falta de caudal de agua. Diferencias de temperaturas muy elevadas entre entrada y salida de agua del equipo originadas por:
 - Purga de aire insuficiente.
 - Bomba de circulación de agua pequeña o girando en sentido contrario.
 - Otras situaciones que impidan la correcta circulación de agua.
- Falta de carga térmica en la instalación. Se alcanzan rápidamente los valores límites de funcionamiento originado por:
 - Funcionamiento incorrecto del sistema emisor (Fan-Coils, climatizadores intercambiadores, etc.).
- Recirculación de aire en la unidad, originados por algún obstáculo en la aspiración o impulsión de ésta.
- Problemas de desbordamiento de agua de la bandeja de condensados, originados por un caudal excesivo, por una incorrecta instalación del sifón, o por una mala nivelación del equipo.
- Problemas de aire en el circuito frigorífico, debido a una realización incorrecta del vacío.

Hojas de Verificación de funcionamiento

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> CIATESA VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO </div>															
MAQUINA:			Nº SERIE:			Nº FABRICACIÓN:			FECHA PRUEBA:						
REALIZADO		REVISADO		REFRIGERANTE		CARGA(kg):				FRIO <input type="checkbox"/>					
				TIPO:		C1 _____		C3 _____		C4 _____					
						C2 _____		C5 _____		CALOR <input type="checkbox"/>					
TENSION NOMINAL:				V		REGULACIONES									
TENSION EN BORNAS:				V		PA		PB	PCA	MD	TF	TC	TA	CC	
I.n. COMPRESORES:				A		CONEXION			/						
I.abs. COMPRESORES:				A					/						
I.n./RT VENT. INTERIOR:				A		DESCONEXION			/						
I.abs. VENT. INTERIOR:				A					/						
I.n./RT VENT. EXTERIOR:				A		REARME									
I.abs. VENT. EXTERIOR:				A											
I.n./RT VENT. RETORNO:				A		BATERIA ELÉCTRICA		POTENCIA (kW):		MONTAJE:		ETAPAS:			
I.abs. VENT. RETORNO:				A		SI: <input type="checkbox"/> NO: <input type="checkbox"/>				INT: <input type="checkbox"/> EXT: <input type="checkbox"/>					
I.n./RT BOMBAS:				A		BATERIA DE AGUA		VALVULA:							
I.abs. BOMBAS:				A		SI: <input type="checkbox"/> NO: <input type="checkbox"/>									
I.abs. RESISTENCIA ELECT.:				A											
PRESION IMPULSION				Bar =		°C (1)		Tª TUBO ASPIRACION =				°C			
Tª SALIDA LIQUIDO				°C =		°C		PRESION DE ASPIRACION				Bar =		°C (3)	
SUB - ENFRIAMIENTO				=		°C		SOBRECALENTAMIENTO				=		°C	
Tª IMPULSION				°C =		°C									
Tª ENTRADA AGUA-AIRE COND.				=		°C		Tª ENTRADA AGUA-AIRE EVAP.				=		°C	
Tª SALIDA AGUA - AIRE COND.				=		°C (2)		Tª SALIDA AGUA - AIRE EVAP.				=		°C (4)	
				T =		°C						T =		°C	
				T (1) - (2) =		°C						T (4) - (3) =		°C	
TERMOSTATOS:															
OBSERVACIONES:															

12. MANTENIMIENTO

En la ITE 08 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) se especifican las operaciones mínimas de mantenimiento que es necesario realizar y su periodicidad en las instalaciones con potencia instalada superior a los 70 kW térmicos

Aunque estos equipos no se encuentran en ese rango de potencia, se aconseja remitirse a la ITE 08 para la ejecución del mantenimiento.

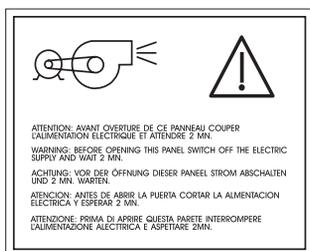


IMPORTANTE: Antes de intervenir en la unidad, cortar la alimentación eléctrica general.

En los siguientes gráficos se muestran los principales accesos al equipo para operaciones de limpieza y mantenimiento:

Acceso a ventiladores centrífugos:

- En primer lugar, poner en posición 0 el interruptor de puerta.
- Posteriormente, desatornillar los tornillos que fijan las puertas en las que aparece la pegatina:



Modelos 30 al 65

Modelos 80 al 315



Acceso al cuadro eléctrico:

- En primer lugar, poner en posición 0 el interruptor de puerta.
- Posteriormente, desatornillar los tornillos que fijan la puerta del cuadro eléctrico. En esta puerta, siempre encontraremos la pegatina:



Modelos 30 al 65



Modelos 80 al 315



Conexiones hidráulicas y evacuación de condensados



Modelos 30 al 65

Modelos 80 al 315



13. CONTROL Y ANÁLISIS DE AVERÍAS

Síntoma	Causa	Solución
Presión de evaporación muy elevada en relación a la entrada de aire o de agua	<ul style="list-style-type: none"> a) Exceso de carga b) Elevada temperatura de agua c) Aspiración del compresor no estanca d) Válvula inversión de ciclo en posición intermedia 	<ul style="list-style-type: none"> a) Recoger refrigerante b) Verificar el sobrecalentamiento c) Verificar el estado del compresor y cambiar d) Comprobar que la válvula no esté obstruida. Cambiarla si es necesario
Presión de condensación muy baja	<ul style="list-style-type: none"> a) Falta de gas b) Baja temperatura de agua c) Aspiración del compresor no estanca d) Válvula de inversión de ciclo en posición intermedia e) Obturación del circuito de líquido 	<ul style="list-style-type: none"> a) Buscar fugas, completar la carga b) Esperar puesta en régimen c) Verificar el estado del compresor y cambiar d) Comprobar que la válvula no esté obstruida. Cambiarla si es necesario e) Verificar el filtro deshidratador y la válvula de expansión
Presión de condensación muy elevada con relación a la salida de aire o de agua, corte del presostato de alta	<ul style="list-style-type: none"> a) Caudal de aire o de agua insuficiente b) Temperatura de entrada de aire o de agua muy alta c) Condensador sucio (no intercambia) d) Mucha carga de fluido frigorífico (condensador inundado) e) La bomba o el ventilador del condensador está averiado f) Aire en el circuito frigorífico 	<ul style="list-style-type: none"> a) Verificar circuitos de aire o agua (caudal, limpieza de filtros...) No conducir los ventiladores b) Verificar el reglaje del termostato de regulación c) Limpiarlo d) Recoger refrigerante e) Reparar f) Hacer vacío y cargar
Presión de evaporación demasiado baja (corte del presostato de baja)	<ul style="list-style-type: none"> a) Falta de caudal en el evaporador. Recirculación de aire o de agua b) Evaporador helado c) La línea de líquido tiene diferente Tª a la entrada y a la salida del filtro d) Falta de gas e) Presión de condensación muy baja f) Ventilador del evaporador averiado 	<ul style="list-style-type: none"> a) Verificar los circuitos de aire o de agua (caudal, limpieza de filtros...) b) Verificar el desescarche c) Cambiar el filtro d) Buscar fuga, completar la carga e) Tª del aire o de agua en condensador muy baja (caudal de aire o de agua muy elevado), ajustar el caudal f) Repararlo
El compresor no arranca, no suena (zumbido)	<ul style="list-style-type: none"> a) Falta de alimentación b) Los contactos de un elemento de control están abiertos c) Temporización anti-corto-ciclo no permite la puesta en marcha d) Contacto abierto e) Bobina del contactor quemada f) Klixon interno abierto 	<ul style="list-style-type: none"> a) Comprobar diferencial, fusibles b) Verificar la cadena de seguridad en la regulación electrónica c) Verificar regulación electrónica d) Cambiarlo e) Cambiarlo f) Esperar rearme, verificar intensidad absorbida
El compresor no arranca, el motor suena de manera intermitente	<ul style="list-style-type: none"> a) Tensión de red muy baja b) Cable de alimentación desconectado 	<ul style="list-style-type: none"> a) Controlar la tensión de la línea y localizar la caída de tensión b) Verificar las conexiones
Paradas y arranques repetidos del compresor	<ul style="list-style-type: none"> a) Por alta presión b) Diferencial de regulación demasiado bajo (ciclo corto) c) Falta de gas, corte por baja presión d) Evaporador sucio o escarchado e) El ventilador del evaporador no funciona, corta el presostato de baja f) Válvula expansión deteriorada u obstruida por impurezas (corta presostato de baja) g) Filtro deshidratador obstruido (corta seguridad de baja) 	<ul style="list-style-type: none"> a) Verificar carga b) Aumentar el diferencial c) Buscar la fuga, recargar el equipo d) Limpiarlo, verificar circuito de aire del evaporador e) Repararlo o cambiarlo f) Cambiarlo, así como el filtro g) Cambiarlo
El compresor tiene ruido	<ul style="list-style-type: none"> a) Fijación suelta b) Falta de aceite c) Ruido del compresor 	<ul style="list-style-type: none"> a) Fijar b) Añadir aceite hasta nivel recomendado c) Cambiarlo
Funcionamiento ruidoso	<ul style="list-style-type: none"> a) Equipo instalado sin protección antivibratoria 	<ul style="list-style-type: none"> a) Situar la base sobre soportes antivibratorios
La inversión de ciclo no se efectúa: - No realiza desescarche - No cambia de ciclo invierno - verano	<ul style="list-style-type: none"> a) Fallo eléctrico b) Bobina válvula de inversión defectuosa c) Módulo de desescarche no operativo d) Válvula de inversión de ciclo en posición intermedia e) Fallo de regulación 	<ul style="list-style-type: none"> a) Encontrarlo y repararlo b) Cambiarlo c) Verificar parámetros d) Golpear con el compresor en funcionamiento. Cambiarla si es necesario e) Encontrarlo y repararlo

ANEXO I: VERIFICACIONES PREVIAS A LA PUESTA EN MARCHA**Equipos aire - agua****EQUIPOS DE PRODUCCIÓN AGUA FRIA CONDENSADOS POR AIRE / BOMBAS DE CALOR AIRE-AGUA**

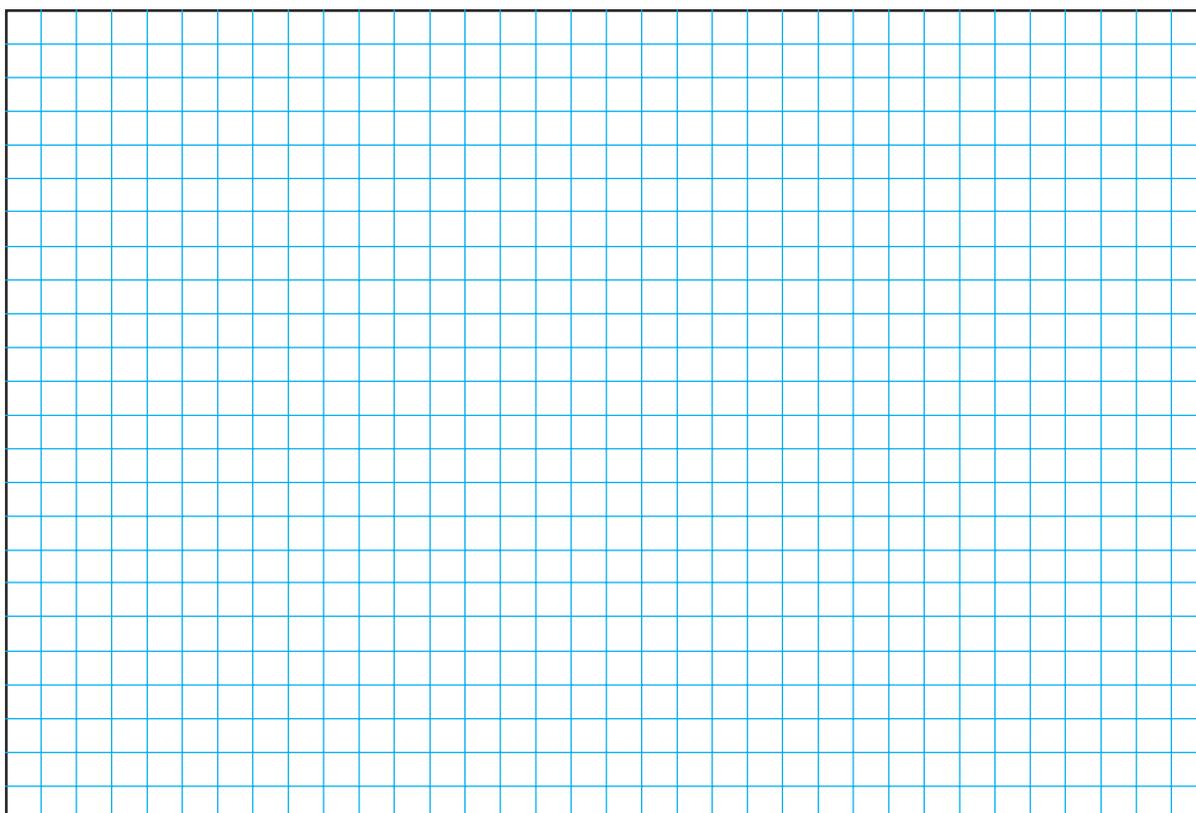
Instalador _____ Teléfono contacto _____

Responsable instalación y/o puesta en marcha _____

Referencia instalación / obra _____

Dirección _____

Unid.	Modelo equipo	Nº Serie	Fecha prevista p. marcha
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

CROQUIS IMPLANTACIÓN Y SITUACIÓN DE EQUIPOS

CONEXIONES

FUERZA SI NO

• Tensión provisional _____ V Potencia disponible _____ kW

• Tensión definitiva _____ V + T + N

• Tipo de protección de línea A Curva _____
 Fusible A Curva _____
 Automático

MANIOBRA SI NO

- Mando exterior paro / marcha
- Selector exterior frío / calor (sólo si es necesario)
- Enclavamiento circuito maniobra equipo / bombas de circulación

EQUIPO CON TENSIÓN DESDE _____ DIA _____ HORA _____

CONEXIONES Y

COMPONENTES

INSTALACIÓN

CIRCUITO

• Conexiones a equipo SI NO

• Válvulas de corte

• Circuito: Abierto Cerrado

• Presión nominal funcionamiento _____ kg/cm²

• Depósito inercia _____ litros y/o capacidad total agua circuito _____ litros

• Vaso expansión y válvula de seguridad

• Purgado aire realizado

• Comprobación interruptor flujo

• Limpieza circuito hidráulico

• Filtro agua entrada equipo (Malla para partículas Ø > 1mm) ..

• Termómetros en entrada y salida equipo

• Caudal de agua constante en equipo _____ l/h

• Bomba circulación. Primario (equipo)

• Bomba circulación. Secundario (sistema emisión)

• Regulación sistema emisión: Dos vías

Tres vías

• Lectura manómetros (m.c.a.)

Bomba: Aspiración _____ Impulsión _____ Dif _____

Equipo: Entrada _____ Salida _____ Dif _____

• Funcionamiento completo sistema de emisión (climatiz, fan-coil, etc) SI NO

OBSERVACIONES

• Fecha _____

Firmado: _____