UNIVERSIDAD DE SEVILLA

Escuela Técnica Superior de Ingenieros

Departamento de Ingeniería Energética

PROYECTO FIN DE CARRERA

INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO para COLEGIO PRIVADO "MARTINA DONATE" sita en ALCALÁ DE LOS GAZULES, CÁDIZ.

Autor: Jose Luis Castejón Zamudio

Tutora: Dña. Rocío González Falcón

Sevilla, Julio 2007

0. ÍNDICE

0. ÍNDICE 1

1. MEMORIA 5
1.1. Memoria descriptiva 6
1.1.1. Antecedentes 6
1.1.2. Extensión del proyecto 6
1.1.3. Descripción del edificio 6
1.1.4. Normativa aplicable 11
1.1.5. Hipótesis del cálculo 16
1.1.5.1. Condiciones climatológicas 16
1.1.5.2. Ocupación 17
1.1.5.3. Coeficientes de transmisión 17
1.1.5.4. Radiación solar y sombras 17
1.1.5.5. Nivel de iluminación 18
1.1.5.6. Nivel de ventilación 18
1.1.5.7. Distribución de aire en el interior del edificio 19
1.1.5.8. Instalación eléctrica 19
1.1.5.9. Factor del transporte de aire 19
1.1.6. Sistema de climatización elegido 19
1.1.7. Limitación de demanda energética 20
1.1.8. Cumplimiento del R.I.T.E Instrucción Técnica I.T.E.02 21
1.2. Estudio básico de seguridad y salud 27
1.2.1. Identificación de los riesgos existentes en la ejecución de las obras e instalaciones que componen el proyecto 27
1.2.2. Riesgos que pueden ser evitados y sus medios preventivos 28
1.2.2.1. Medidas y normas preventivas a realizar para anular los riesgos de caídas de las personas a distinto nivel.- 28
1.2.2.2. Medidas y normas preventivas a realizar para anular los riesgos de cortes y golpes por objeto o herramientas 30
1.2.2.3. Medidas y normas preventivas a realizar, para anular los riesgos de sobreesfuerzos 31
1.2.2.4. Medidas y normas a realizar para evitar riesgos por contactos eléctricos directos 33
1.2.2.5. Medidas y normas a realizar para anular los riesgos de contactos eléctricos indirectos 34
1.2.2.6. Medidas y normas a realizar para anular los riesgos de incendios 35
1.2.3. Riesgos laborales que no pueden ser evitados y sus medidas preventivas para atenuar y controlar sus consecuencias. Otras actividades relacionadas con la obra 37
1.2.4. Relación de trabajo incluido en el anexo ii del r. D. 1.627/1.997 sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras en construcción 38
1.3. Anexos 39
1.3.1. Anexo I: Cálculo de cargas térmicas 39
1.3.1.1. Justificación del cálculo de cargas térmicas 39
1.3.1.2. Cálculo de cargas térmicas 55
1.3.1.3. Resúmen del cálculo de cargas térmicas 90
1.3.2. Anexo II Selección de fan-coils 93
1.3.3. Anexo III Selección de climatizadores 97

1.3.3.1. Climatizadores todo aire exterior 97
1.3.3.2. Climatizador salón de actos 104
1.3.4. Anexo IV: Selección de enfriadoras 108
1.3.5. Anexo V: Cálculo de los caudales de aire y selección de los elementos de difusión 110
1.3.5.1. Cálculo de los elementos de difusión 110
1.3.5.2. Cálculo de conductos 118
1.3.6. Anexo VI: Cálculo de la distribución de agua 124
1.3.6.1. Cálculo de caudales de agua 124
1.3.6.2. Cálculo de diámetros de tuberías 127
1.3.6.3. Selección de bombas 142
1.3.6.4. Cálculo del vaso de expansión 142

2. PLANOS 147

3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS 149
3.1. Vasos de expansión 150
3.2. Difusores y rejillas 150
3.3. Unidades fan-coil 151
3.4. Tuberías 151
3.5. Aislamiento espuma elastomérica 153
3.6. Acabado en aluminio de aislamiento 154
3.7. Instalación eléctrica 155
3.8. Válvulas 157
3.9. Bombas aceleradoras 158
3.10. Soportes de las tuberías 158
3.11. Plantas enfriadoras de agua, condensación por aire 159
3.12. Conductos de plancha de fibra de vidrio 161
3.13. Unidades ventiladoras a baja velocidad 164
3.14. Dilatadores 164
3.15. Pintura y señalización 165
3.16. Contactor 165
3.17. Estado 167
3.18. Interruptor de flujo para líquidos 167
3.19. Sonda de temperatura ambiente exterior 168
3.20. Sonda de temperatura ambiente interior 168
3.21. Actuador para válvula de tres vías, acción todo-nada 169

4. PRESUPUESTOS Y MEDICIONES 171

5. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA 190
5.1. Especificaciones técnicas de los fan-coils 191
5.2. Especificaciones técnicas de las enfriadoras 224

6. BIBLIOGRAFÍA 300

1. -MEMORIA

1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.1. ANTECEDENTES

El objeto del presente proyecto es dotar de una instalación de Acondicionamiento de aire en régimen de refrigeración en verano, calefacción en invierno y ventilación en las estaciones de primavera y otoño para el COLEGIO PRIVADO "MARTINA DONATE" sita en ALCALÁ DE LOS GAZULES, CÁDIZ.-

1.1.2. EXTENSIÓN DEL PROYECTO

Comprende suministro, montaje y puesta a punto de los equipos para el acondicionamiento de aire completo comprendiendo ventilación, refrigeración, filtraje de aire, deshumidificación en verano y calefacción en invierno.

1.1.3. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Se trata de un edificio formado a su vez por otros tres, en forma de rombos que constan cada uno de:

EDIFICIO CENTRAL	**UDS**
PLANTA TERCERA	
Aula 31,32,33 y 34	4
Aula 35,36,36,37 y 38	4
PLANTA SEGUNDA	
Aula 21,22,23 y24	4
Departamento 21,22,23,24,25 y 26	6
Salón de Actos	1
PLANTA PRIMERA	
Aula 11,12,13 y 14	4
Departamento 11,12,13 y 14	4
Desrac.	1
Sala de Profesores	1
PLANTA BAJA	
Restaurante-Cafetería	1
Comedor	1
Vestíbulo	1
Administración	1
Director	1

Sala de Reuniones	1
Seguridad	1
Despacho Secretaria	1
Despacho Orient.	1

PLANTA SOTANO

Taller de Pastelería y Panadería	1
Estar personal	1
Jefe de Cocina	1
Dietista	1

EDIFICIO DERECHA

PLANTA SEGUNDA

Aula 210,211,25,26,28,29	6
Aula 212,213,27	3
Estar alumnos	1

PLANTA PRIMERA

Aula 110,111,15,16,18,19	6
Aula 112,113,17	3
Estar alumnos	1

PLANTA BAJA

Biblioteca	1
Aula 01 y 02	2
Gimnasio	1
Delegación alumnos	1
Apas	1
Jefe de Estudios	1

PLANTA SOTANO

Lavado y secado	1
Planchado, repasado y ropería	1
Técnicos	1

EDIFICIO IZQUIERDA

PLANTA SEGUNDA

Habitación tipo 1	19
Habitación tipo 2	1
Sala de estudio	1
Salita Suite	1
Dormitorio Suite	1

Sala de ocio	1
Habit. Minusválido	1

PLANTA PRIMERA

Habitación tipo 1	22
Habitación tipo 2	2
Sala de estudio	1
Sala de ocio	1
Habit. Minusválido	1

PLANTA BAJA

Habitación tipo 1	22
Habitación tipo 2	2
Sala de estudio	1
Sala de ocio	1
Habit. Minusválido	1

1.1.4. NORMATIVA APLICABLE

Esta memoria ha sido redactada y los cálculos realizados en estricto cumplimiento de la normativa vigente en la fecha en que se produce la redacción, pasando a continuación a citar todas aquellas a que nos referimos:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (**RITE**) y sus Instrucciones Térmicas Complementarias, aprobadas por el Real Decreto 1751/1998 de 31 de Julio.
- **Real Decreto 314/2006** de 17 de marzo por el que se aprueba el Documento Básico HE Ahorro de Energía DB-HE.
- **Real Decreto 314/2006** de 17 de marzo por el que se aprueba el Documento Básico SU Seguridad de utilización DB-SU.
- **Normas Tecnológicas del Ministerio de la Vivienda** (NTE-ISV/1975 sobre construcción de conductos de evacuación y chimeneas (B.O.E. de 5 y 12 de Julio de 1975).
- **Real Decreto 1630/1992** por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva del Consejo 89/196/CEE.
- **Real Decreto 275/1995** de 24 de Febrero por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 94/42/CEE, modificada por el articulo 12 de la Directiva del Consejo 93/68/CEE.

- **Directiva del Consejo 93/76/CEE** referente a la limitación de las emisiones de dióxido de Carbono mediante la mejora de la eficacia energética (SAVE)

- **Real Decreto 1428/1992** de 27 de Noviembre que aprueba las disposiciones de aplicación de la directiva 90/396/CEE sobre aparatos de gas.

- **Real Decreto 314/2006** de 17 de marzo por el que se aprueba el Documento Básico SI seguridad en caso de incendio DB-SI.

- **Real Decreto 865/2003** de 4 de Julio, por el que se establecen los criterios higiénicos-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, aprobado por **Real Decreto 2414/1961** de 30 de Noviembre.

- **Ley de Prevención de Riesgos Laborales** aprobada por el Real Decreto 31/1995 de 8 de Noviembre y la Instrucción para la aplicación de la misma (B.O.E. 8/3/1996)

- **Orden de 12/1/1998** de la Consejería de Industria, Turismo, Trabajo y Comunicaciones sobre requisitos adicionales de Instalaciones de gas en locales destinados a uso doméstico, colectivo o comercial.

- Todas las Normas **UNE** de la CEE a las que se hace referencia en las RITE y que citamos a continuación :

  - UNE 91000:1996 Calderas de vapor. Válvulas de seguridad.

- UNE 53394:1992 IN Materiales plásticos. Código de Instalación y manejo tubos PE para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas.

- UNE 53399:1993 IN Plásticos. Código de instalaciones y manejo de tuberías de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para la conducción de agua a presión (Técnicas Recomendadas).

- UNE 60601:1993 Instalación de calderas a gas para calefacción y/o agua caliente, de potencia útil superior a 70 kW (60200 kCal/h.)

- UNE 60601/1M: 1996 Instalación de calderas a gas para calefacción y/o agua caliente, de potencia superior a 70 kW (60200 kCal/h.)

- UNE 94101:1986 Colectores solares térmicos. Definiciones y características generales.

- UNE 74105-1:1990 Acústica. Métodos estadísticos para determinación y verificación de los valores de emisión acústica establecidos para máquinas y equipos. Parte 1 :Generalidades y definiciones.

- UNE 74105-2:1991 Acústica. Métodos estadísticos para determinación y verificación de los valores de emisión acústica establecidos para máquinas y equipos. Parte 2: Métodos para valores establecidos para máquinas individuales.

- UNE 74105-3:1991 Acústica. Métodos estadísticos para determinación y verificación de los valores de emisión acústica

establecidos para máquinas y equipos. Parte 3: Método simplificado (provisional) para valores establecidos para lotes de máquinas.

- UNE 74105-4:1990 Acústica. Métodos estadísticos para determinación y verificación de los valores de emisión acústica establecidos para máquinas y equipos. Parte 4: Método para valores establecidos para lotes de máquinas.

- UNE 100000:1995 Climatización. Terminología.

- UNE 100000/1M:1997 Climatización. Terminología.

- UNE 100001:1985 Climatización. Condiciones climáticas para proyectos.

- UNE 100002:1988 Climatización. Grados-dia base 15 grados C.

- UNE 100010-1:1989 Climatización. Pruebas para ajuste y equilibrado. Parte 1: Instrumentación.

- UNE 100010-2:1989 Climatización. Pruebas para ajuste y equilibrado. Parte 2: Mediciones.

- UNE 100010-3:1989 Climatización. Pruebas para ajuste y equilibrado. Parte 3: Ajuste y equilibrado.

- UNE 100011:1991 Climatización. La ventilación para una calidad aceptable del aire en la climatización de los locales.

- UNE 100014: 1984 Climatización. Bases para el proyecto. Condiciones exteriores de cálculo.

- UNE 100020:1989 Climatización. Sala de máquinas.

- UNE 100030:1994 IN Prevención de la legionela en instalación de edificios.

- UNE 100100:1987 Climatización. Código de colores.

- UNE 100151:1988 Climatización. Pruebas de estanqueidad de redes de tuberías.

- UNE 100152:1988 IN Climatización. Soportes de tuberías.

- UNE 100153:1988 IN Climatización. Soportes antivibratorios. Criterios de selección.

- UNE 100155:1988 IN Climatización. Cálculos de vasos de expansión.

- UNE 100156:1989 Climatización. Dilatadores. Criterios de diseño.

- UNE 100157:1989 Climatización. Diseño de sistemas de expansión.

- UNE 100171:1989 IN Climatización. Aislamiento térmico. Materiales y colocación.

- UNE 123001:1994 Chimeneas. Cálculo y diseño.

- UNE-EN ISO 7730:1996 Ambientes térmicos moderados. Determinación de los índices PMV y PPD y especificaciones de las condiciones para el bienestar térmico.

1.1.5. HIPÓTESIS DEL CÁLCULO

Para la realización del presente Proyecto y selección de los equipos de acondicionamiento de aire, se ha tenido en cuenta la hipótesis del cálculo que se relaciona. Cualquier variación sensible en las mismas, repercutiría lógicamente en el perfecto funcionamiento de la instalación y concretamente nos obligaría a un reestudio de la parte afectada.

1.1.5.1. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

- **Verano:**

Temperatura exterior de proyecto	38ºC.
Humedad relativa exterior	43%.
Temperatura seca interior de proyecto	24 ± 1ºC.
Humedad relativa seca interior de proyecto	55 ± 10%.

- **Invierno:**

Temperatura exterior de proyecto	2ºC.
Humedad relativa exterior	90%.
Temperatura seca interior de proyecto	20 ± 1ºC.
Humedad relativa interior	55 ± 10%.

1.1.5.2. OCUPACIÓN

Para el cálculo de las horas de carga se han tenido en cuenta los índices de ocupación reflejados en el DOCUMENTO BÁSICO DB SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO. SECCIÓN SI 3 SEGURIDAD DE OCUPANTES. CTE.

1.1.5.3. COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN

Los valores de transmitancia térmica de los distintos paramentos adoptados en el cálculo, lo expresamos a continuación:

Vidrio	U = 2,7 $\frac{kcal}{h \cdot m^2 \cdot ^oC}$
Muro exterior	U = 1,2 $\frac{kcal}{h \cdot m^2 \cdot ^oC}$
Tabique interior	U = 1,3 $\frac{kcal}{h \cdot m^2 \cdot ^oC}$.
Techo	U = 1 $\frac{kcal}{h \cdot m^2 \cdot ^oC}$
Suelo	U = 1,4 $\frac{kcal}{h \cdot m^2 \cdot ^oC}$

1.1.5.4. RADIACIÓN SOLAR Y SOMBRAS

Al objeto de convertir en valores estáticos el fenómeno de la transmisión variable de calor de los cerramientos exteriores, se han considerado unas

diferencias equivalentes de temperatura de acuerdo con las horas punta del edificio y los materiales de construcción empleados.

Se han tenido en cuenta igualmente, las sombras proyectadas por los elementos salientes como voladizos, etc., según altura y el azimut del sol a la hora de máxima carga y para cada particular orientación del edificio, considerándose el mismo en un punto situado en el paralelo 40 y el mes de Agosto.

1.1.5.5. NIVEL DE ILUMINACIÓN

El nivel de iluminación considerado ha dependido del tipo de uso que va a tener cada dependencia, en particular el nivel fijado es de 20 W/m2.

Es de notar que la potencia lumínica en estas zonas puede ser superior a la considerada en nuestros cálculos, si bien y debido a la gran superficie acristalada de las mismas, el uso de la máxima potencia lumínica va a tener lugar a horas distintas a las de máxima potencia de carga, por lo que consideramos que el criterio adoptado resulta con un margen de seguridad suficientemente amplio.

1.1.5.6. NIVEL DE VENTILACIÓN

Los niveles de ventilación considerados están en función de las necesidades de cada local, en función de los volúmenes y de la funcionalidad de la zona, ajustándose a los recomendados en la Tabla 2 de la Norma UNE-100-011-91.

1.1.5.7. DISTRIBUCIÓN DE AIRE EN EL INTERIOR DEL EDIFICIO

Se efectuará por medio de conductos de sección rectangular, construidos con fibra de vidrio y calculados de forma que la velocidad del aire en el conducto principal sea inferior a 7 m/seg.

Los conductos de aire así como las compuertas y rejillas cumplirán en todo momento la Reglamentación vigente.

1.1.5.8. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica necesaria para dotar de energía a los equipos de aire acondicionado, se realizará de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

1.1.5.9. FACTOR DEL TRANSPORTE DE AIRE

No resulta obligatorio evaluar el factor de transporte de aire, dados los caudales de aire puestos en juego.

1.1.6. SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN ELEGIDO

Para esta instalación de Aire Acondicionado, se proyecta un sistema centralizado independiente en cada uno de los Edificios.

En cada Edificio la instalación constará de dos Plantas Enfriadoras de agua, de condensación por aire, que mediante un sistema de bombeo

(circuito primario y circuito secundario) a base de bombas centrífugas en línea, y a través de una red de tuberías de acero negro soldado DIN-2440, aisladas exteriormente con coquilla de espuma elastómera con barrera antivapor y espesor según RITE.

Las unidades terminales previstas son fan-coils y climatizadores de techo sin envolvente.

Desde las unidades terminales, se distribuirá el aire a través de conductos fabricados con planchas de fibra de vidrio tipo Climaver Plus.

Todo el sistema de difusión (difusores y rejillas) será de aluminio lacado en color blanco.

El sistema de suministro de aire exterior, se resolverá en cada Edificio, con un climatizador todo aire exterior, que tratara el aire de la calle, y lo conducirá a cada una de las unidades terminales.

En las unidades terminales, se montarán termostatos de ambiente, que actuarán sobre las válvulas motorizadas de tres vías instaladas en cada uno de los fan-coils y climatizadores.

1.1.7. LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

Esta exigencia es de aplicación en modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000m2 donde se renueve más del 25% del total de sus cerramientos. Partimos de un edificio cuya superficie útil es de 5.632,87 m2 y las superficies de los distintos cerramientos son:

- Cerramiento = 6.522,0 m^2

- Cubiertas = 2.907,76 m^2
- Solera = 1.256,58 m^2
- Carpinterías exteriores = 875,45 m^2

La superficie total de los cerramientos de nuestro edificio es de 11.561,79 m^2, como únicamente se sustituyen las carpinterías exteriores, obtenemos que el porcentaje de cerramiento a renovar es del 7,6%. Por tanto no es de aplicación esta exigencia en nuestro edificio.

1.1.8. CUMPLIMIENTO DEL R.I.T.E INSTRUCCIÓN TÉCNICA ITE.02.

- **ITE 02.2 CONDICIONES INTERIORES**
  - ✓ **ITE 02.2.1 BIENESTAR TÉRMICO**

Condiciones interiores de diseño en la zona ocupada:

- Verano:

  Tª(ºC): 23 a 25

  V(m/s): 0,18 a 0,24

  H. Relativa(%): 40 a 60

- Invierno

  Tª(ºC): 20 a 23

  V(m/s): 0,15 a 0,2

H. Relativa(%): 40 a 60

- ✓ **ITE 02.2.2 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR Y VENTILACIÓN**

  Criterios de ventilación: Los indicados en la norma UNE 100.001

  El aire exterior será siempre filtrado y tratado térmicamente antes de su introducción en los locales

- ✓ **ITE 02.2.3 RUIDOS Y VIBRACIONES**

  Según el artículo 2 de la norma NBE-CA-88 CONDICIONES ACÚSTICAS EN LOS EDIFICIOS, el campo de aplicación es para todo tipo de edificios de nueva planta. Por tanto al tratarse de un edificio existente no sería de aplicación.

- **ITE 02.3 CONDICIONES EXTERIORES**

  - Verano

    Tª(ºC): 38

    H. Relativa(%): 43

  - Invierno

    Tª (ºC): 2

    H. Relativa (%): 90

- **ITE 02.4 SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN**

  - ✓ **ITE 02.4.3 LOCALES SIN CLIMATIZACIÓN**

No se climatiza ningún local no ocupado habitualmente tales como aseos, patinillos, archivos..

- ✓ **ITE 02.4.5 ENFRIAMIENTO GRATUITO POR AIRE EXTERIOR**

  No se supera en ningún subsistema el caudal de aire exterior establecido para hacer obligatoria la instalación de sistemas para la recuperación de calor en el aire de extracción

- ✓ **ITE 02.4.9 ACCIÓN SIMULTÁNEA DE FLUIDOS CON TEMPERATURA OPUESTA**

  No existen sistemas que utilicen de manera simultánea 2 fluidos a temperatura superior e inferior a la ambiente para el mantenimiento de la temperatura y humedad relativa en el interior de los locales

- ✓ **ITE 02.4.11 UNIDADES EMISORAS**

  Se proyectan elementos de corte en las baterías de las diferentes unidades terminales

- **ITE 02.6. FRACCIONAMIENTO DE POTENCIA**

  - ✓ **ITE 02.6.3 CENTRALES DE PRODUCCIÓN DE FRIO.**

    Las plantas enfriadoras que se proyectan cumplen lo establecido en UNE-86609 en lo referente al fraccionamiento de potencia.

- **ITE 02.7 SALAS DE MÁQUINAS**

La sala dispuesta como sala de máquinas en planra cubierta cumple lo establecido en la norma UNE 100.020 en lo que se refiere a seguridades, ventilación y accesos.

- **ITE 2.8 TUBERÍAS Y ACCESORIOS**

Se han previsto elementos específicos para efectuar el equilibrado hidráulico del circuito de distribución de agua.

Se han previsto manguitos antivibratorios en las conexiones de las plantas enfriadoras, climatizadoras y bombas de circulación.

Las tuberías de llenado y vaciado de la instalación se han diseñado teniendo en cuenta lo indicado en la ITE.02.8.2 e ITE 02.8.3 respectivamente, siendo en el caso de llenado una tubería de 1 ½" y en el caso del vaciado general de la instalación de 1".

Se han previsto vasos de expansión de tipo cerrado de membrana con precarga de gas nitrógeno dimensionados según UNE-100157 para cada uno de los circuitos cerrados existentes en la instalación, cumpliéndose lo establecido en ITE 02.8.4

Se han previsto filtros de cestilla en la aspiración de las bombas de circulación así como en la entrada del evaporador de las plantas enfriadoras según ITE 02.8.7

- **ITE 02.9 CONDUCTOS Y ACCESORIOS**

Se han previsto bancadas con altura superior a 10 cm para colocación de los equipos en cubierta, y se han instalado malla antipájaro y tela antiinsectos en las tomas de aire exterior y expulsión.

- **ITE 02.10 AISLAMIENTO TÉRMICO**

  El aislamiento térmico de los conductos que forman el circuito de distribución de aire cumple lo especificado en el apéndice 03.1 del R.I.T.E., según ITE 02.10, al ser del tipo panel rígido de fibra de vidrio de 25 mm de espesor, discurriendo todos los trazados por locales acondicionados.

- **ITE 02.12 MEDICIÓN**

  Se ha previsto los siguientes elementos de medida directa de los parámetros de funcionamiento de la instalación:

  - Termómetros bimetálicos instalados en vaina de 100mm de longitud en las tuberías de entrada y salida de la planta enfriadora de agua-
  - Manómetros en baño de glicerina para la determinación de la diferencia de presión aportada por las bombas de circulación y en el evaporador y condensador de las plantas enfriadoras, mediante válvulas que permitan determinar la presión en aspiración e impulsión de las mismas con el mismo instrumento con el objeto de evitar errores de medida.
  - Tomas combinadas de presión y temperatura en las localizaciones que se indican en el esquema de principio (válvulas de tres vías, baterías de fan-coils...)
  - Manómetros en baño de glicerina para la determinación de la presión en impulsión y retorno así como en el vaso de expansión.

- Válvulas de equilibrado con posibilidad de medida de caudal de agua en función de la diferencia de presión en la misma

Con esta instrumentación puede determinarse en todo momento las condiciones de funcionamiento de la instalación así como las posibles anomalías de funcionamiento llegado el caso. Se cumple lo establecido en ITE.02.12

1.2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Estudio básico de seguridad y salud, en cumplimiento del RD.1.627/1.997, con las medidas preventivas mininas, que en estas materias hay que realizar para ejecutar las obras e instalaciones necesarias que permiten adecuar el estado actual del local a los equipamientos en el proyecto adjunto.

Para ello vamos a desarrollar los apartados que se relacionan en el siguiente:

1.2.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS EXISTENTES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES QUE COMPONEN EL PROYECTO

Estos riesgos son los que enumeramos a continuación según las diversas tareas que son necesarias realizar, en función de los oficios que intervienen y los medios productivos disponibles.

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Cortes por objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Contactos térmicos.

- Incendio.

- Punzaciones.

1.2.2. RIESGOS QUE PUEDEN SER EVITADOS Y SUS MEDIOS PREVENTIVOS

Todos los riesgos que hemos enumerado en el apartado anterior, consideramos que pueden ser evitados, mediante la aplicación de las siguientes preventivas en cada uno de los casos que exponemos a continuación:

1.2.2.1. Medidas y Normas Preventivas a realizar para anular los riesgos de caídas de las personas a distinto nivel.-

Las aberturas en los pisos estarán siempre con barandillas de altura no inferior a 0,90 mts y con plintos de 15 cm de altura.

Las aberturas de las paredes que estén a menos de 90 cm sobre el piso y tengan unas dimensiones mínimas de 75 cm de alto por 45 cm de ancho, y por las cuales haya peligro de caída de más de dos metros, estarán protegidas por barandillas, rejas y otros resguardos que complementes la protección hasta 90 cm sobre el piso y que sean capaces de resistir una carga mínima de 150 kilómetros por metro lineal.

Las plataformas de trabajo que ofrezcan peligro de caída desde más de dos metros estarán protegidas en todo su contorno por barandillas y plintos.

- Las barandillas y plintos o rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes. La altura de las barandillas serán de 90 cm como mínimo a partir del nivel el piso, y el hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listín intermedio, o por medio de barrotes verticales con una separación máxima de 15 cm. Serán capaces de resistir una carga de 150 kilogramos por metro lineal. Los plintos tendrán una altura mínima de 15 cm sobre el nivel del piso.

- Los pisos y pasillos de las plataformas de trabajo serán antideslizantes, se mantendrán libre de obstáculos y estarán provistas de un sistema de drenaje que permita la eliminación de productos resbaladizos.

- Utilizar equipos de protección individual contra caídas de altura certificados cuando se esté expuesto a dicho riesgo, a una altura de 2 mts.

- En el caso de disponer y utilizar escaleras fijas y de servicio, escalas, escaleras portátiles o escaleras móviles hay que adoptar las medidas preventivas correspondientes a dichas instalaciones o medios auxiliares.

- Igualmente, en caso de utilizar andamios, borriquetes, colgados, tubulares o metálicos sobre ruedas, hay que adoptar las medidas preventivas correspondientes a dichas instalaciones o medios auxiliares.

- La iluminación en el puesto de trabajo tiene que ser adecuada al tipo de operación que se realiza.

1.2.2.2. Medidas y Normas preventivas a realizar para anular los Riesgos de cortes y golpes por objeto o herramientas

- Mantener una adecuada ordenación de los materiales delimitado y señalizando las zonas destinadas a apilamientos y almacenamientos, evitando que los materiales estén fuera de los lugares destinados al efecto respetando las zonas de paso.
- Todo lugar por donde deban circular o permanecer los trabajadores estará protegido convenientemente a una altura mínima de 1,80 m, cuando las instalaciones a esta o mayor altura puedan ofrecer peligro para el paso o estancia del personal. Cuando exista peligro a menor altura se prohibirá la circulación por tales lugares, o se dispondrán paso superiores con las debidas garantías de solidez y seguridad.
- Comprobar que existe una iluminación adecuada en las zonas de trabajos y de paso.
- Comprobar que las herramientas manuales cumplen con las siguientes características:
  - Tienen que estar construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrá defectos ni desgastes que dificulten su correcta utilización.

  - La unión entre sus elementos serán de dimensiones adecuada, no tendrá bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario.

- Las cabezas metálicas deberán carecer de rebabas.

  - Se adaptarán protectores adecuados a aquellas herramientas que lo admitan.

- Hay que realizar un correcto mantenimiento de las herramientas manuales realizándose una revisión periódica por parte del personal que la maneja, efectuando el tratamiento térmico, afilado y reparación de aquellos que lo precisen.

- Se deben disponer armarios o estantes para colocar y guardar las herramientas. Las herramientas cortantes o con puntas se guardarán provista de protectores de cuero o metálicos.

- Se deben utilizar equipos de protección individual certificados, en concreto guantes y calzado.

1.2.2.3. Medidas y Normas Preventivas a realizar, para anular los Riesgos de sobreesfuerzos

Siempre que sea posible la manipulación de cargas se efectuará mediante la utilización de equipos mecánicos.

Por ejemplo mecánico se entenderá en este caso no sólo las específicas de manipulación, como carretillas automotrices, puentes-grúas, etc., si no cualquier otro mecanismo que facilite el movimiento de las cargas, como:

- Carretillas manuales
- Transportadores.
- Aparejos para izar.
- Cadenas.
- Cables.
- Cuerdas.
- Poleas, etc.

Y siempre cumpliendo los requisitos de seguridad exigibles a cada uno.

En caso de que la manipulación se deba realizar manualmente se tendrá en cuenta las siguientes normas:

- Mantener los pies separados y finalmente apoyados.
- Doblar las rodillas para levantar del suelo y mantener la espalda recta.
- No levantar la carga encima de la cintura en un solo movimiento.
- No girar el cuerpo mientras se transporta la carga.
- Mantener la carga cercana al cuerpo, así como los brazos, y éstos los más tensos posible.

Finalmente, si la carga es excesiva, pedir ayuda a un compañero.

Como medidas complementarias puede ser recomendable la utilización de cinturones de protección (abdominales), fajas, muñequeras, etc.

1.2.2.4. Medidas y Normas a realizar para evitar riesgos por contactos eléctricos directos

En baja tensión (B.T. menos de 1.000 voltios).

- Mantener siempre todos los cuadros eléctricos cerrados.
- Garantizar el aislamiento eléctrico, de todos los cables activos.
- Los empalmes y conexiones estarán siempre aislados y protegidos.
- La conexión a máquinas se hará siempre aislados y protegidos.
- La conexión de la maquinaría se hará siempre mediante bornas de empalmes, suficientes para el número de cables a conectar.
- Todas las cajas de registro, empleadas para conexión o derivación, en funcionamiento estarán siempre tapadas.
- Todas las bases de enchufes estarán bien sujetas, limpias y no presentarán partes activas accesibles, cuando están conectadas.
- Todas las líneas de entrada y salida a los cuadros eléctricos, estarán perfectamente sueltos y asiladas.

- Cuando haya que manipular en una instalación eléctrica cambio de fusibles, cambio de lámparas, etc., hacerlo siempre con la instalación desconectada.

- Las operaciones de mantenimiento, manipulación y reparación las efectuarán solamente personal especializado.

- El personal que realiza trabajos e instalaciones empleará equipos de protección individual y herramientas adecuadas.

1.2.2.5. Medidas y Normas a realizar para anular los Riesgos de Contactos eléctricos indirectos

En baja tensión (B. T. menos de 1.000 voltios).

- No habrá humedades importantes en la proximidad de las instalaciones eléctricas.
- Si se emplea pequeñas tensiones de seguridad, estas serán igual o inferior a 50 V. en locales secos y a 24 V. en los húmedos.
- Todas las masas con posibilidad de ponerse en tensión por avería o defecto, estarán conectadas a tierra.
- La puesta a tierra se revisará al menos una vez al año para garantizar su continuidad.
- Los cuadros metálicos que contengan equipos y mecanismos eléctricos estarán eficazmente conectados a tierra.

- En las máquinas y equipos eléctricos, dotados de conexión a tierra, estas se garantizarán siempre.
- En las máquinas y equipos eléctricos, dotados de doble aislamiento este se conservará siempre.
- Las bases de enchufes de potencias, tendrán la toma de tierra incorporada.
- Todos los receptores portátiles protegidos por puesta a tierra, tendrá la clavija de enchufe con toma de tierra incorporada.
- Todas las instalaciones eléctricas estarán equipadas con protección diferencial adecuada.
- La protección diferencial se deberá verificar periódicamente mediante el pulsador (como mínimo una vez al mes) y se comprobará que actúa correctamente.

1.2.2.6. Medidas y Normas a realizar para anular los Riesgos de Incendios

- Almacenar siempre según las condiciones de fabricante, separando los productos inflamables del resto y, con buena ventilación. No almacenar juntos productos incompatibles.
- Alejar los productos inflamables de las fuentes de calor.
- Independizar los cargadores de baterías de los almacenes e instalarlos con buena ventilación.

- Conectar a tierra, los recipientes de líquidos inflamables o combustibles durante los trasvases, las estanterías de almacenamiento, los tanques de almacenamientos de líquidos inflamables, etc.
- Protección con pararrayos de las zonas con explosivos o inflamables.
- Realizar las soldaduras cumpliendo estrictamente las condiciones de seguridad.

Propagación:

- Sectorizar los caminos de evacuación respecto de las instalaciones que ofrezcan peligro.
- Dotar a las puertas de los recorridos de evacuación de apertura fácil y en el sentido natural de evacuación, comprobando que su anchura sea la adecuada al aforo.
- Instalar iluminación de emergencia y señalización en camino de evacuación.
- Señalizar las vías de evacuación, tanto las normales como las de emergencia.

1.2.3. RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN SER EVITADOS Y SUS MEDIDAS PREVENTIVAS PARA ATENUAR Y CONTROLAR SUS CONSECUENCIAS. OTRAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA OBRA

Entendemos que los riesgos normales que se originan en la ejecución de los trabajos que personalmente se ejecutan en las obras e instalaciones previstas en el proyecto, están relacionadas con los apartados anteriores y, solo causas de negligencias preventivas, profesionales o personales pueden ser motivos de accidentes, no cubiertos por las medidas preventivas que se han propuesto en los apartados anteriores.

No obstante, existen una serie de riesgo laborales relacionados con aquellos que conllevan las tareas especificas a realizar en la ejecución de las obras e instalaciones para llevar a buen termino el contenido del proyecto, que son necesario tener en cuenta ya que son causa de accidentes laborales. Entre estos se encuentran los accidentes in-itinere y aquellos otros relacionados con los accidentes de circulación en tareas de acopio, retirada de materiales y de movimiento interno de personas dentro del mismo centro de trabajo, para los cuales habría que aportar las siguientes medidas preventivas :

- Revisar el medio de transporte utilizado en el desplazamiento in-itinere, y en los de transporte de mercancías.

- En caso necesario, utilizar rutas alternativas de mayor seguridad.

- Hacemos constar que aunque la completa implantación de medidas preventivas propuestas no garantizan en grado absoluto una total eliminación de los accidentes laborales por las causas

anteriormente expuestas, siempre aseguran que las consecuencias de los mismos son más leves desde el punto de vista de la lesión personal y del coste de los medios productivos.

1.2.4. RELACIÓN DE TRABAJO INCLUIDO EN EL ANEXO II DEL R. D. 1.627/1.997 SOBRE LAS DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS EN CONSTRUCCIÓN

Los trabajos que implican los riesgos especiales que relaciona este anexo, no van a ser ejecutado en las obras e instalaciones que son necesarias para realizar el proyecto.

Por ello no es necesario disponer de medidas preventivas que eviten los mismos

1.3. ANEXOS

1.3.1. ANEXO I: CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

1.3.1.1. JUSTIFICACIÓN DEL CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

Las fuentes de calor las podemos agrupar en dos categorías: las externas y las internas

Las externas son: el calor conducido desde espacios adyacentes al tratado (Transmisión), el calor debido a la exposición directa al sol (Transmisión y Radiación) y el calor debido al aire exterior tomado para ventilación y/o infiltrado en el local.

Las fuentes de calor internas son: el calor producido por las personas, por equipos diversos y por alumbrado.

FUENTES DE CALOR EXTERNAS

1. Diferencia equivalente de temperatura

Las ganancias de calor por las paredes exteriores (muros y cubiertas) se calculan a la hora de máximo flujo térmico y se deben no sólo a la diferencia de temperatura del aire que bañan sus caras exterior e interior sino también al calor absorbido debido a los rayos de sol.

Debido a esto, se recurre al concepto empírico de "Diferencia equivalente de temperatura": Diferencia de temperatura entre el

aire exterior e interior tal que se iguale el flujo de calor a través del paramento originado por la combinación de temperaturas e insolación, a la ecuación:

Flujo de calor real= Coeficiente de transmisión* Superficie* *Diferencia de temperatura equivalente

2. Resistencia Térmica de los cerramientos

La cantidad de calor que atraviesa un cerramiento cualquiera, depende de la diferencia existente entre las temperaturas que hay a cada lado del cerramiento (cuanto mayor sea la diferencia mayor será el flujo de calor). Lógicamente, la cantidad de calor será también función de la superficie del cerramiento y de la composición material de éste.

Según la composición del cerramiento, se puede hallar un valor "U" denominado Transmitancia térmica, el cual depende de las resistencias térmicas de los elementos constructivos y de las resistencias térmicas superficiales correspondiente al aire interior y exterior.

$$U = \frac{1}{R_T}(W/m^2.K)$$

siendo R_T la resistencia térmica total del componente constructivo en $(\frac{m^2 \cdot K}{W})$.

La resistencia R_T de un componente constituido por capas térmicamente homogéneas debe calcularse mediante la expresión:

$$R_T = R_{SI} + R_1 + R_2 + R_3 + ... + R_N + R_{SE}$$

siendo los $R_{SI}, R_1, R_2, R_3 + ... + R_N$ las resistencias térmicas de cada capa definida según la expresión siguiente:

$$R = \frac{e}{\lambda} \ (\frac{m^2 \cdot K}{W})$$

siendo:

e el espesor de la capa (m). En caso de una capa de espesor variable se considerará el espesor medio.

λ la conductividad térmica de diseño del material que compone la capa, calculada a partir de valores térmicos declarados según la norma UNE EN ISO 10 456:2001

R_{SI} y R_{SE} las resistencias térmicas superficiales correspondientes al aire interior y exterior respectivamente.

3 Calor conducido desde espacios adyacentes al tratado.

Para el cálculo del calor conducido desde espacios adyacentes al tratado se tiene:

$$Q = S * K * \Delta T$$

Esto sirve para cualquier tipo de cerramiento ya sea translúcido u opaco.

A continuación se explica cómo se han obtenido las cargas térmicas para cada uno de los locales de cada edificio.

Para el cálculo de las necesidades frigoríficas del edificio se emplea el programa de cálculo de ROCA YORK. Dicho programa opera de la siguiente forma:

1 Datos a introducir

1.1 Superficie del local

1.2 Nº de personas

1.3 Situación geográfica del local

1.4 Transmitancia térmica o coeficiente global de transferencia de calor de cada elemento constructivo (techo, pared exterior, tabiques, suelo y ventanas)

1.5 M^2 de superficie de ventana y orientaciones de la misma.

1.6 M^2 de pared exterior y orientaciones de la misma.

1.7 M^2 tabiques interiores.

1.8 Grado de actividad de las personas en el local.

1.9 Tipo de iluminación

1.10 Potencia de aparatos eléctricos

1.11 Cargas latentes internas (distinta de la producida por las personas)

1.12 M^2 de infiltraciones

2 Consideraciones. Se considera que la carga térmica punta o máxima para cada uno de los locales a climatizar acontece en régimen de refrigeración.

3 Cálculo de la potencia frigorífica máxima necesaria para combatir las cargas térmicas en las condiciones más extremas.

$$Q_{TOTAL} = Q_{SENSIBLE} + Q_{LATENTE}$$

$$Q_{SENSIBLE} = Q_{\substack{RADIACIÓN\\VENTANAS}} + Q_{\substack{TRANSMISIÓN\\VENTANAS}} + Q_{\substack{TRANSMISIÓN\\PAREDEXTERIOR}} + Q_{\substack{TRANSMISIÓN\\TECHO}} + Q_{\substack{TRANSMISIÓN\\TABIQUESINTERIORES}} Q_{\substack{TRANSMISIÓN\\SUELO}} +$$

$$+ Q_{\substack{SENSIBLE\\N^{o}PERSONAS}} + Q_{ILUMINACIÓN} + Q_{\substack{APARATOS\\ELÉCTRICOS}} + Q_{\substack{SENSIBLE\\INFILTRACIONES}}$$

$$Q_{LATENTE} = Q_{\substack{LATENTE\\N^{a}PERSONAS}} + Q_{\substack{LATENTES\\INFILTRACIONES}} + Q_{\substack{OTRASCARGAS\\LATENTES}}$$

Cálculo del $Q_{SENSIBLE}$

$$Q_{\substack{RADIACIÓN\\VENTANAS}} = S \cdot \Delta S \cdot F\left(Kcal/h\right)$$

$S = Superficie(m^2)$

$\Delta S = Aportación\ solar\ a\ través\ de\ vidrio\ sencillo\ (Kcal/h \cdot m^2)$. Ver gráfica nº1

$F = Factor\ total\ de\ ganancia\ solar\ a\ través\ del\ vidrio.$ Ver gráfico nº2

Fundamento de la gráfica nº1:

La gráfica nº1 da las insolaciones correspondientes a 40º de latitud para cada mes del año y cada hora del día. Estos valores comprenden tanto la radiación directa y difusa como el porcentaje de calor absorbido por el

cristal y transmitido al local. La tabla no incluye la transmisión de calor debida a la diferencia de temperatura entre el aire exteior y el interior.

Los valores de la gráfica nº 1 se han determinado de acuerdo con las siguientes hipótesis:

1. Una superficie acristalada igual al 85% de la sección de la abertura en la pared, de forma que el 15% representa el marco. Ésta es la proporción normal para marcos de madera. Si estos fueran metálicos, se considera como superficie acristalada el 100% del área del hueco de pared. En efecto, la conductividad del marco metálico es muy elevada y el calor solar absorbido por éste se transmite casi instantáneamente.
2. Atmósfera limpia.
3. Altitud, 0 metros.
4. Punto de rocío de 19,5 ºc al nivel del mar

Fundamento de la gráfica nº2:

Los coeficientes de la gráfica nº 2 se han establecido según las siguientes hipótesis:

1. Coeficiente de convección exterior de 13,5 $Kcal/h \cdot m^2 \cdot ^oC$ para un viento de 8 km/h.
2. Coeficiente de convección interior de 8,7 $Kcal/h \cdot m^2 \cdot ^oC$ para una velocidad de aire de 0,5 a 1m/s.

3. Ángulo de incidencia de 30º que corresponde a la ganancia máxima para la mayoría de las orientaciones, teniendo en cuenta que la intensidad de la insolación y la cntidad de calor reflejado varía en el sentido inverso.
4. Cortinas bajadas al máximo, exceptuando las cortinas de tela.
5. Láminas de las persianas venecianas con inclinación de 45º y las de las persianas exteriores a 17º.

$$Q_{\substack{TRANSMISIÓN \\ VENTANAS}} = S \cdot U \cdot \Delta T(W)$$

$$S = Superficie(m^2)$$

$$U = Transmi\tan cia\ térmica(W/^oC \cdot m^2)$$

$$\Delta T = T^a{}_{EXTERIOR} - T^a{}_{INTERIOR}\ (^oC)$$

$$Q_{\substack{TRANSMISIÓN \\ PAREDEXTERIOR}} = S \cdot U \cdot \Delta T(W)$$

$$S = Superficie(m^2)$$

$$U = Transmi\tan cia\ térmica(W/^oC \cdot m^2)$$

$$\Delta T = Diferencia\ equivalente\ de\ temperatura(^oC).Ver\ \text{gráfico nº3}$$

Fundamento de la gráfica nº3:

La gráfica nº 3 se ha calculado por el método de Schmidt, basado en las siguientes condiciones:

1. Intensidad de la radiación solar en Julio y a 40º de latitud norte.
2. Intervalo de variación de 11ºC de la temperatura seca exterior en 24 horas.
3. Temperatura máxima exterior de 35ºC y temperatura interior de proyecto de 27ºC; es decir, 8ºC de diferencia.
4. Un coeficiente de absorción de paredes y techos de 0,90.
5. Las horas indicadas son horas solares.
6. El calor específico de la mayoría de los materiales de construcción es, aproximadamente $(Kcak/kg\cdot^{o}C$ y, por lo tanto, la capacidad térmica de las paredes y techos normales es proporcional a su peso por m^2, lo que permite interpolar entre los valores de la tabla.

$$Q_{\substack{TRANSMISIÓN \\ TECHO}} = S \cdot U \cdot \Delta T(W)$$

$S = Superficie(m^2)$

$U = Transmi\tan cia\ térmica(W/^{o}C \cdot m^2)$

$\Delta T = Diferencia\ equivalente\ de\ temperatura(^{o}C).Ver$ gráfico nº4

Fundamento de la gráfica nº4:

El fundamento de la gráfica nº4 es el mismo que el de la gráfica nº3.

$$Q_{\substack{TRANSMISIÓN \\ TABIQUES\ INTERIORES}} = S \cdot U \cdot \Delta T(W)$$

$$S = Superficie(m^2)$$

$$U = Transmi\tan cia\ térmica(W/^oC \cdot m^2)$$

$$\Delta T = \frac{T^a{}_{ext} - T^a{}_{int}}{2}(^oC)$$

$$Q_{\substack{TRANSMISIÓN \\ SUELO}} = S \cdot U \cdot \Delta T(W))$$

$$S = Superficie(m^2)$$

$$U = Transmi\tan cia\ térmica(W/^oC \cdot m^2)$$

$$\Delta T = \frac{T^a{}_{ext} - T^a{}_{int}}{2}(^oC)$$

$$Q_{\substack{SENSIBLE \\ PERSONAS}} = N^o{}_{PERSONAS} \cdot G(Kcal/h)$$

$$G = Ganancias\ debidas\ a\ los\ ocupantes(Kcal/h).Ver\ gráfica\ n^o5$$

Fundamento de la gráfica nº5:

Los valores de la gráfica nº5 se han determinado basándose en la cantidad media de calor desarrollada por un hombre adulto de 68 kg de

peso para diferentes grados de actividad y, de una manera general, para una permanencia en los locales acondicionados superior a tres horas. También se ha tenido en cuenta el hecho de que las cantidades de calor desarrolladas por una mujer y un niño son el 85% y el 75% de las desarrolladas por un hombre. En el caso de restaurantes estos valores se han aumentado en 13 $Kcal/h$

Por persona, para tener en cuéntale calor emitido por los platos.

$Q_{ILUMINACIÓN}$. Según sea el tipo de iluminación incandescente o fluorescente se consideran 180 ó 225 W.

$$Q_{\substack{SENSIBLE \\ INFILTRACIONES}} = M \cdot (i_2 - i_1) = \rho \cdot V \cdot C_P \cdot (\mathrm{T^a}_{ext} - \mathrm{T^a}_{int}) = 0{,}29 \cdot V \cdot (\mathrm{T^a}_{ext} - \mathrm{T^a}_{int})(Kcal/h)$$

$M = Caudal\ másico(kg/h)$

$i_i = Entalpía\ del\ estado\ i\ (Kcal/h)$

$V = Caudal\ de\ aire(m^3/h)$

Según sea la calidad del cerramiento se tomará el caudal de aire de infiltración:

Calidad regular de 15-40 m^3h por m^2 de superficie.

Calidad buena de 3-15 m^3h por m^2 de superficie.

Calidad excelente de 0-3 m^3h por m^2 de superficie.

Cálculo del $Q_{LATENTE}$

$$Q_{\substack{LATENTE \\ PERSONAS}} = N^{o}{}_{PERSONAS} \cdot G(Kcal/h)$$

$G = Ganancias\ debidas\ a\ los\ ocupantes(Kcal/h).Ver\ gráfica\ n^{o}5$

$$Q_{\substack{LATENTE \\ INFILTRACIONES}} = Q_{\substack{TOTAL \\ INFILTRACIONES}} - Q_{\substack{SENSIBLE \\ INFILTRACIONES}} = M \cdot (i_2 - i_1) = \frac{V}{v} \cdot (i_2 - i_1) \cong 1{,}2 \cdot (i_2 - i_1)$$

$M = Caudal\ másico(kg/h)$

$V = Caudal\ de\ aire(m^3/h)$

$v = Volumen\ específico(m^3/kg)$

$i_i = Entalpía\ del\ estado\ i\ (Kcal/h)$

40º 40º

0º LATITUD NORTE		HORA SOLAR													0º LATITUD SUR	
Época	Orientación	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Orientación	Época
21 Junio	N	87	54	32	35	38	38	38	38	38	35	32	54	86	S	22 Diciembre
	NE	320	360	303	198	81	38	38	38	38	35	32	27	16	SE	
	E	341	436	439	385	257	119	38	38	38	35	32	27	16	E	
	SE	138	238	295	301	268	192	92	38	38	35	32	27	16	NE	
	S	16	27	32	51	94	119	146	119	94	51	32	27	16	N	
	SO	16	27	32	35	38	38	92	192	268	301	295	238	138	NO	
	O	16	27	32	35	38	38	38	119	257	385	439	436	341	O	
	NO	16	27	32	35	38	38	38	38	81	198	303	360	320	SO	
	Horizontal	84	222	363	485	569	629	642	629	569	485	363	222	84	Horizontal	
22 Julio y 21 Mayo	N	65	38	32	35	38	38	38	38	38	35	32	38	65	S	21 Enero y 21 Noviembre
	NE	287	344	284	179	70	38	38	38	38	35	32	27	13	SE	
	E	320	436	444	390	265	116	38	38	38	35	32	27	13	E	
	SE	146	260	322	339	298	222	113	40	38	35	32	27	13	NE	
	S	13	27	35	70	119	170	187	170	119	70	35	27	13	N	
	SO	13	27	32	35	38	40	113	222	298	339	322	260	146	NO	
	O	13	27	32	35	38	38	38	116	265	390	444	436	320	O	
	NO	13	27	32	35	38	38	38	38	70	179	284	344	287	SO	
	Horizontal	65	198	341	463	550	610	631	610	550	463	341	198	65	Horizontal	
24 Agosto y 20 Abril	N	19	21	29	35	38	38	38	38	38	35	29	21	19	S	20 Febrero y 23 Octubre
	NE	184	276	222	124	43	38	38	38	38	35	29	21	8	SE	
	E	227	398	439	393	273	122	38	38	38	35	29	21	8	E	
	SE	130	284	374	396	377	290	179	67	38	35	29	21	8	NE	
	S	8	21	65	138	241	263	276	263	241	138	65	21	8	N	
	SO	8	21	29	35	38	67	179	290	377	396	374	284	130	NO	
	O	8	21	29	35	38	38	38	122	273	393	439	398	227	O	
	NO	8	21	29	35	38	38	38	38	43	124	222	276	184	SO	
	Horizontal	24	127	271	406	501	556	580	556	501	406	271	127	24	Horizontal	
22 Septiembre y 22 Marzo	N	0	13	24	32	35	35	38	35	35	32	24	13	0	S	22 Marzo y 22 Septiembre
	NE	0	138	157	70	35	35	38	35	35	32	24	13	0	SE	
	E	0	314	404	377	268	122	38	35	35	32	24	13	0	E	
	SE	0	257	390	439	425	360	244	111	38	32	24	13	0	NE	
	S	0	32	119	219	298	330	379	330	298	219	119	32	0	N	
	SO	0	13	24	32	38	111	244	360	425	439	390	257	0	NO	
	O	0	13	24	32	35	35	38	122	268	377	404	314	0	O	
	NO	0	13	24	32	35	35	38	35	35	70	157	138	0	SO	
	Horizontal	0	57	181	336	414	477	496	477	414	336	187	57	0	Horizontal	
23 Octubre y 20 Febrero	N	0	5	16	27	29	32	32	32	29	27	16	5	0	S	20 Abril y 24 Agosto
	NE	0	94	89	32	29	32	32	32	29	27	16	5	0	SE	
	E	0	230	317	330	238	105	32	32	29	27	16	5	0	E	
	SE	0	219	358	336	442	390	290	170	54	27	16	5	0	NE	
	S	0	57	160	282	371	417	439	417	371	282	160	57	0	N	
	SO	0	5	16	27	54	170	290	390	442	336	358	219	0	NO	
	O	0	5	16	27	29	32	32	105	238	330	317	230	0	O	
	NO	0	5	16	27	29	32	32	32	29	32	89	94	0	SO	
	Horizontal	0	21	78	173	273	333	349	333	273	173	78	21	0	Horizontal	
21 Noviembre y 21 Enero	N	0	0	8	19	24	27	29	27	24	19	8	0	0	S	21 Mayo y 23 Julio
	NE	0	0	32	19	24	27	29	27	24	19	8	0	0	SE	
	E	0	0	246	271	200	89	29	27	24	19	8	0	0	E	
	SE	0	0	295	390	423	390	314	189	73	19	8	0	0	NE	
	S	0	0	160	282	377	428	450	428	377	282	160	0	0	N	
	SO	0	0	8	19	73	189	314	390	423	390	295	0	0	NO	
	O	0	0	8	19	24	27	29	89	200	271	246	0	0	O	
	NO	0	0	8	19	24	27	29	27	24	19	32	0	0	SO	
	Horizontal	0	0	43	116	198	249	279	249	198	116	43	0	0	Horizontal	
22 Diciembre	N	0	0	5	16	24	27	27	27	24	16	5	0	0	S	21 Junio
	NE	0	0	19	16	24	27	27	27	24	16	5	0	0	SE	
	E	0	0	195	233	184	84	27	27	24	16	5	0	0	E	
	SE	0	0	238	363	401	385	311	198	81	19	5	0	0	NE	
	S	0	0	138	268	363	428	447	428	363	268	138	0	0	N	
	SO	0	0	5	19	81	198	311	385	401	363	238	0	0	NO	
	O	0	0	5	16	24	27	27	84	184	233	195	0	0	O	
	NO	0	0	5	16	24	27	27	27	24	16	19	0	0	SO	
	Horizontal	0	0	21	86	149	206	230	206	149	86	21	0	0	Horizontal	

Correcciones	Marco metálico o ningún marco × 1/0,85 ó 1,17	Defecto de limpieza 15 % máx.	Altitud + 0,7 % por 300 m	Punto de rocío superior a 19,5º C − 14 % por 10 ºC	Punto de rocío superior a 19,5 ºC + 14 % por 10º C	Latitud sur Dic. o Enero + 7 %

Gráfica nº1: Aportación solar a través de vidrio sencillo.

TIPO DE VIDRIO	SIN PERSIANA O PANTALLA	PERSIANAS VENECIANAS INTERIORES * Listones horizontales o verticales inclinados 45° O CORTINAS DE TELA			PERSIANAS VENECIANAS EXTERIORES Listones horizontales inclinados 45°		PERSIANA EXTERIOR Listones inclinados 17° (horizontales) **		CORTINA EXTERIOR DE TELA Circulación de aire arriba y lateralmente *****	
		Color claro	Color medio	Color oscuro	Color claro	Exterior claro Interior oscuro	Color medio ****	Color oscuro ***	Color claro	Color medio u oscuro
VIDRIO SENCILLO ORDINARIO	1,00	0,56	0,65	0,75	0,15	0,13	0,22	0,15	0,20	0,25
VIDRIO SENCILLO 6 mm	0,94	0,56	0,65	0,74	0,14	0,12	0,21	0,14	0,19	0,24
VIDRIO ABSORBENTE*****										
Coeficiente de absorción 0,40 a 0,48	0,80	0,56	0,62	0,72	0,12	0,11	0,18	0,12	0,16	0,20
Coeficiente de absorción 0,48 a 0,56	0,73	0,53	0,59	0,62	0,11	0,10	0,16	0,11	0,15	0,18
Coeficiente de absorción 0,56 a 0,70	0,62	0,51	0,54	0,56	0,10	0,10	0,14	0,10	0,12	0,16
VIDRIO DOBLE										
Vidrios ordinarios	0,90	0,54	0,61	0,67	0,14	0,12	0,20	0,14	0,18	0,22
Vidrios de 6 mm	0,80	0,52	0,59	0,65	0,12	0,11	0,18	0,12	0,16	0,20
Vidrio interior ordinario										
Vidrio ext. absorbente de 0,48 a 0,56	0,52	0,36	0,39	0,43	0,10	0,10	0,11	0,10	0,10	0,13
Vidrio interior de 6 mm										
Vidrio ext. absorbente de 0,48 a 0,56	0,50	0,36	0,39	0,43	0,10	0,10	0,11	0,10	0,10	0,12
VIDRIO TRIPLE										
Vidrio ordinario	0,83	0,48	0,56	0,64	0,12	0,11	0,18	0,12	0,16	0,20
Vidrio de 6 mm	0,69	0,47	0,52	0,57	0,10	0,10	0,15	0,10	0,14	0,17
VIDRIO PINTADO										
Color claro	0,28									
Color medio	0,39									
Color oscuro	0,50									
VIDRIO DE COLOR ******										
Ámbar	0,70									
Rojo oscuro	0,56									
Azul	0,60									
Gris	0,32									
Gris-verde	0,46									
Opalescente claro	0,43									
Opalescente oscuro	0,37									

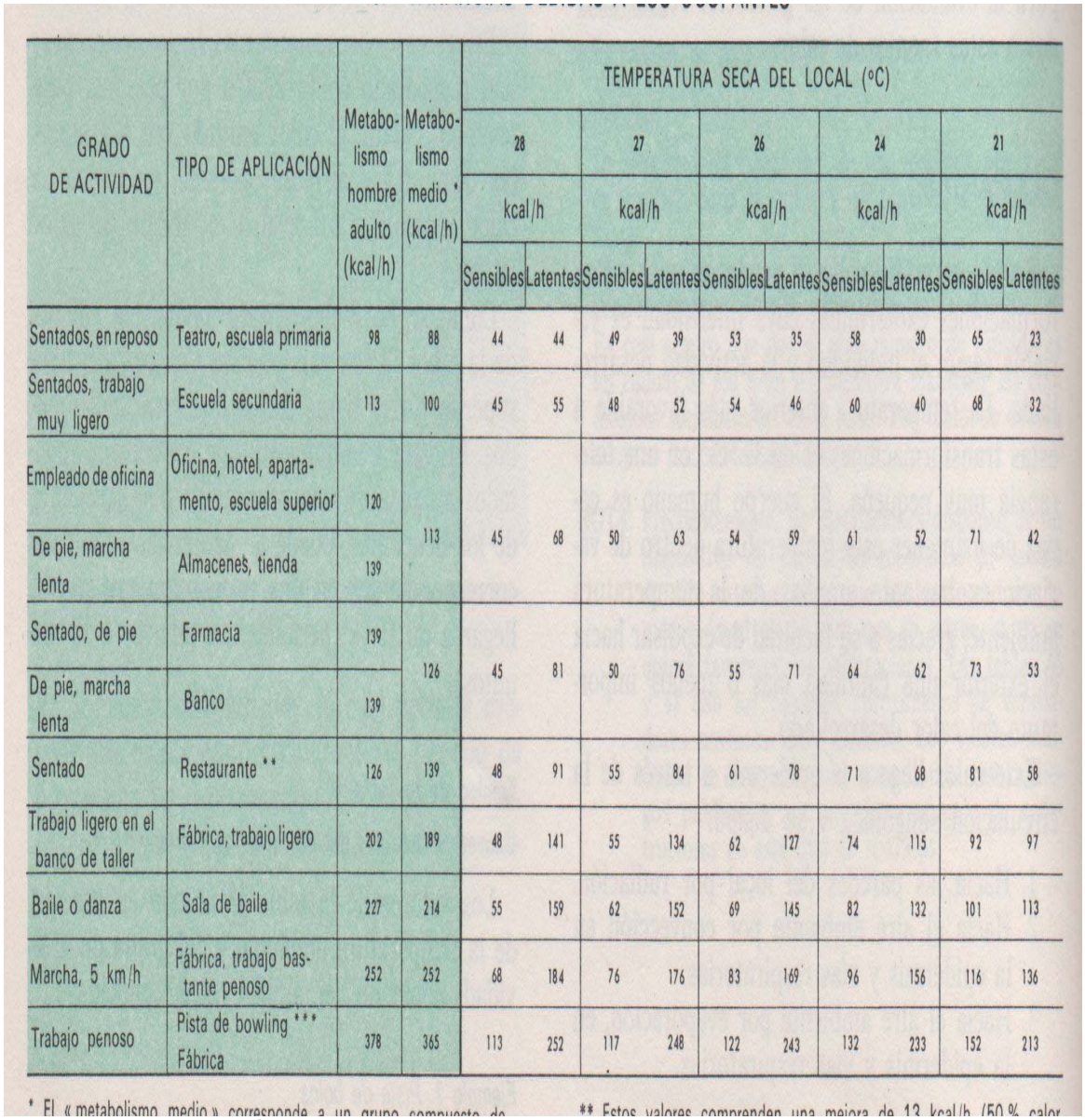
Grafica nº2: Factor total de ganancia solar a través del vidrio.

ORIENTACIÓN	PESO DEL MURO ***	HORA SOLAR																						
		MAÑANA							TARDE											MAÑANA				
	(kg/m²)	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5
NE	100	2,8	8,3	12,2	12,8	13,3	10,6	7,8	7,2	6,7	7,2	7,8	7,8	7,8	6,7	5,5	4,4	3,3	2,2	1,1	0	-1,1	-1,7	-2,2	-1,1
	300	-0,5	-1,1	-1,1	2,8	13,3	12,2	11,1	8,3	5,5	6,1	6,7	7,2	7,8	7,2	6,7	6,1	5,5	4,4	3,3	2,2	1,1	0,5	0	-0,5
	500	2,2	1,7	2,2	2,2	2,2	5,5	8,9	8,3	7,8	6,7	5,5	6,1	6,7	6,7	6,7	6,1	5,5	5,0	4,4	3,9	3,3	3,3	2,8	2,8
	700	2,8	2,8	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	5,5	7,8	8,9	7,8	6,7	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,0	5,0	4,4	3,9	3,9
E	100	0,5	9,4	16,7	18,3	20,0	19,4	17,8	11,1	6,7	7,2	7,8	7,8	7,8	6,7	5,5	4,4	3,3	2,2	1,1	0	-0,5	-1,1	-1,7	-1,7
	300	-0,5	-0,5	0	11,7	16,7	17,2	17,2	10,6	7,8	7,2	6,7	7,2	7,8	7,2	6,7	6,1	5,5	4,4	2,8	2,2	1,7	0,5	0,5	0
	500	2,8	2,8	3,3	4,4	7,8	11,1	13,3	13,9	13,3	11,1	10,0	8,9	7,8	7,8	7,8	7,2	6,7	6,1	5,5	5,0	4,4	3,9	3,9	3,3
	700	6,1	5,5	5,5	5,0	4,4	5,0	5,5	8,3	10,0	10,6	10,0	9,4	8,9	7,8	6,7	7,2	7,8	7,8	7,8	7,2	7,2	6,7	6,7	6,7
SE	100	5,5	3,3	7,2	10,6	14,4	15,0	15,6	14,4	13,3	10,6	8,9	8,3	7,8	6,7	5,5	4,4	3,3	2,2	1,1	0	-0,5	-0,5	-1,1	-1,1
	300	0,5	0,5	0	7,2	11,1	13,3	15,6	14,4	13,9	11,7	10,0	8,3	7,8	7,2	6,7	6,1	5,5	4,4	3,3	2,8	2,2	1,7	1,7	1,1
	500	3,9	3,9	3,3	3,3	3,3	6,1	8,9	9,4	10,0	10,6	10,0	9,4	7,8	7,2	6,7	6,1	5,5	5,5	5,5	5,0	5,0	4,4	4,4	3,9
	700	5,0	4,4	4,4	4,4	4,4	3,9	3,3	6,1	7,8	8,3	8,9	10,0	8,9	8,3	7,8	7,2	6,7	6,7	6,7	6,1	6,1	5,5	5,5	5,0
S	100	-0,5	-1,1	-2,2	0,5	2,2	7,8	12,2	15,0	16,7	15,6	14,4	11,1	8,9	6,7	5,5	3,9	3,3	1,7	1,1	0,5	0,5	0	0	-0,5
	300	-0,5	-1,7	-2,2	-1,7	-1,1	3,9	6,7	11,1	13,3	13,9	14,4	12,8	11,1	8,3	6,7	5,5	4,4	3,3	2,2	1,1	0,5	0,5	0	-0,5
	500	2,2	2,2	1,1	1,1	1,1	1,7	2,2	4,4	6,7	8,3	8,9	10,0	10,0	8,3	7,8	6,1	5,5	5,0	4,4	4,4	3,9	3,3	3,3	2,8
	700	3,9	3,3	3,3	2,8	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	3,9	5,5	7,2	7,8	8,3	8,9	8,9	7,8	6,7	5,5	5,5	5,0	5,0	4,4	3,9
SO	100	-1,1	-2,2	-2,2	-1,1	0	2,2	3,3	10,6	14,4	18,9	22,2	22,8	23,3	16,7	13,3	6,7	3,3	2,2	1,1	0,5	0,5	0	-0,5	-0,5
	300	1,1	0,5	0	0	0	0,5	1,1	4,4	6,7	13,3	17,8	19,4	20,0	19,4	18,9	11,1	5,5	3,9	3,3	2,8	2,2	2,2	1,7	1,7
	500	3,9	2,8	3,3	2,8	2,2	2,8	3,3	3,9	4,4	6,7	7,8	10,6	12,2	12,8	13,3	12,8	12,2	8,3	5,5	5,5	5,0	5,0	4,4	3,9
	700	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	3,9	3,3	3,3	3,3	3,9	4,4	5,0	5,5	8,3	10,0	10,6	11,1	7,2	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
O	100	-1,1	-1,7	-2,2	-1,1	0	1,7	3,3	7,8	11,1	17,8	22,2	25,0	26,7	18,9	12,2	7,8	4,4	2,8	1,1	0,5	0	0	-0,5	-0,5
	300	1,1	0,5	0	0	0	1,1	2,2	3,9	5,5	10,6	14,4	18,9	22,2	22,8	20,0	15,6	8,9	5,5	3,3	2,8	2,2	1,7	1,7	1,1
	500	3,9	3,9	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,9	4,4	5,5	6,7	9,4	11,1	13,9	15,6	15,0	14,4	10,6	7,8	6,7	6,1	5,5	5,0	4,4
	700	6,7	6,1	5,5	5,0	4,4	4,4	4,4	5,0	5,5	5,5	5,5	6,1	6,7	7,8	8,9	11,7	12,2	12,8	12,2	11,1	10,0	8,9	8,3	7,2
NO	100	-1,7	-2,2	-2,2	-1,1	0	1,7	3,3	5,5	6,7	10,6	13,3	18,3	22,2	20,6	18,9	10,0	3,3	2,2	1,1	0	-0,5	-0,5	-1,1	-1,1
	300	-1,1	-1,7	-2,2	-1,7	-1,1	0	1,1	3,3	4,4	5,5	6,7	11,7	16,7	17,2	17,8	11,7	6,7	4,4	3,3	2,2	1,7	0,5	0	-0,5
	500	2,8	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,8	3,3	5,0	6,7	9,4	11,1	11,7	12,2	7,8	4,4	3,9	3,9	3,3	3,3	2,8
	700	4,4	3,9	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,9	4,4	5,0	5,5	7,8	10,0	10,6	11,1	8,9	7,2	6,1	5,5	5,0
N (en la sombra)	100	-1,7	-1,7	-2,2	-1,7	-1,1	0,5	2,2	4,4	5,5	6,7	7,8	7,2	6,7	5,5	4,4	3,3	2,2	1,1	0	0	-0,5	-0,5	-1,1	-1,1
	300	-1,7	-1,7	-2,2	-1,7	-1,1	-0,5	0	1,7	3,3	4,4	5,5	6,1	6,7	6,7	6,7	5,5	4,4	3,3	2,2	1,1	0,5	0	-0,5	-1,1
	500	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0,5	1,1	1,7	2,2	2,8	2,8	2,8	4,4	3,9	3,3	2,8	2,2	1,7	1,7	1,1	1,1	0,5
	700	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1,1	1,7	2,2	2,8	3,3	3,9	4,4	3,9	3,3	2,2	1,7	1,1	1,1	0,5
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5
		MAÑANA							TARDE											MAÑANA					
		HORA SOLAR																							

Gráfica nº3: Diferencia equivalente de temperatura. Muros soleados o en sombra.

CONDICIONES	PESO DEL TECHO ***	HORA SOLAR																						
		MAÑANA							TARDE											MAÑANA				
	(kg/m²)	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5
Soleado	50	-2,2	-3,3	-3,9	-2,8	-0,5	3,9	8,3	13,3	17,8	21,1	23,9	25,6	25,0	22,8	19,4	15,6	12,2	8,9	5,5	3,9	1,7	0,5	-0,5	-1,7
	100	0	-0,5	-1,1	-0,5	1,1	5,0	8,9	12,8	16,7	20,0	22,8	23,9	23,9	22,2	19,4	16,7	13,9	11,1	8,3	6,7	4,4	3,3	2,2	1,1
	200	2,2	1,7	1,1	1,7	3,3	5,5	8,9	12,8	15,6	18,3	21,1	22,2	22,8	21,7	19,4	17,8	15,6	13,3	11,1	9,4	7,2	6,1	5,0	3,3
	300	5,0	4,4	3,3	3,9	4,4	6,1	8,9	12,2	15,0	17,2	19,4	21,1	21,7	21,1	20,0	18,9	17,2	15,6	13,9	12,2	10,0	8,9	7,2	6,1
	400	7,2	6,7	6,1	6,1	6,7	7,2	8,9	12,2	14,4	15,6	17,8	19,4	20,6	20,6	19,4	18,9	18,9	17,8	16,7	15,0	12,8	11,1	10,0	7,8
Cubierto de agua	100	-2,8	-1,1	0	1,1	2,2	5,5	8,9	10,6	12,2	11,1	10,0	8,9	7,8	6,7	5,5	3,3	1,1	0,5	0,5	-0,5	-1,1	-1,7	-2,2	-2,8
	200	-1,7	-1,1	-0,5	-0,5	0	2,8	5,5	7,2	8,3	8,3	8,9	8,3	8,3	7,8	6,7	5,5	3,9	2,8	1,7	0,5	-0,5	-1,1	-1,7	-1,7
	300	-0,5	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	1,1	2,8	3,9	5,5	6,7	7,8	8,3	8,9	8,3	7,8	6,7	5,5	4,4	3,3	2,2	1,7	1,1	0,5	0
Rociado	100	-2,2	-1,1	0	1,1	2,2	4,4	6,7	8,3	10,0	9,4	8,9	8,3	7,8	6,7	5,5	3,3	1,1	0,5	0	-0,5	-1,1	-1,1	-1,7	-1,7
	200	-1,1	-1,1	-0,5	-0,5	0	1,1	2,8	5,0	7,2	7,8	7,8	7,8	7,8	7,2	6,7	5,0	3,9	2,8	1,7	0,5	0	0	-0,5	-0,5
	300	-0,5	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	0	1,1	2,8	4,4	5,5	6,7	7,2	7,8	7,2	6,7	6,1	5,5	4,4	3,3	2,2	1,1	0,5	0	-0,5
(en la sombra)	100	-2,8	-2,8	-2,2	-1,1	0	1,1	3,3	5,0	6,7	7,2	7,8	7,2	6,7	5,5	4,4	2,8	1,1	0,5	0	-0,5	-1,7	-2,2	-2,8	-2,8
	200	-2,8	-2,8	-2,2	-1,7	-1,1	0	1,1	2,8	4,4	5,5	6,7	7,2	6,7	6,1	5,5	4,4	3,3	2,2	1,1	0	-0,5	-1,7	-2,2	-2,8
	300	-1,7	-1,7	-1,1	-1,1	-1,1	-0,5	0	1,1	2,2	3,3	4,4	5,0	5,5	5,5	5,5	5,0	4,4	3,3	2,2	1,1	0,5	0	-0,5	-1,1
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5
		MAÑANA							TARDE											MAÑANA				
		HORA SOLAR																						

Gráfica nº4: Diferencia equivalente de temperatura. Techo soleado o en sombra.



GRADO DE ACTIVIDAD	TIPO DE APLICACIÓN	Metabolismo hombre adulto (kcal/h)	Metabolismo medio * (kcal/h)	TEMPERATURA SECA DEL LOCAL (°C)									
				28		27		26		24		21	
				kcal/h		kcal/h		kcal/h		kcal/h		kcal/h	
				Sensibles	Latentes	Sensibles	Latentes	Sensibles	Latentes	Sensibles	Latentes	Sensibles	Latentes
Sentados, en reposo	Teatro, escuela primaria	98	88	44	44	49	39	53	35	58	30	65	23
Sentados, trabajo muy ligero	Escuela secundaria	113	100	45	55	48	52	54	46	60	40	68	32
Empleado de oficina	Oficina, hotel, apartamento, escuela superior	120	113	45	68	50	63	54	59	61	52	71	42
De pie, marcha lenta	Almacenes, tienda	139											
Sentado, de pie	Farmacia	139	126	45	81	50	76	55	71	64	62	73	53
De pie, marcha lenta	Banco	139											
Sentado	Restaurante **	126	139	48	91	55	84	61	78	71	68	81	58
Trabajo ligero en el banco de taller	Fábrica, trabajo ligero	202	189	48	141	55	134	62	127	74	115	92	97
Baile o danza	Sala de baile	227	214	55	159	62	152	69	145	82	132	101	113
Marcha, 5 km/h	Fábrica, trabajo bastante penoso	252	252	68	184	76	176	83	169	96	156	116	136
Trabajo penoso	Pista de bowling *** Fábrica	378	365	113	252	117	248	122	243	132	233	152	213

* El « metabolismo medio » corresponde a un grupo compuesto de

** Estos valores comprenden una mejora de 13 kcal/h (50 % calor

Gráfica nº5: Ganancias debidas a los ocupantes.

1.3.1.2. CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

02/06/2007

CALCULO DE CARGAS FRIGORIFICAS

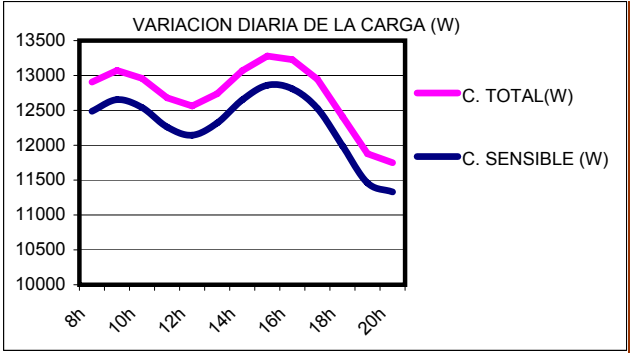
LOCAL:	Administración	SUPERFICIE(m^2)	88	Nº PERSONAS	12
CLIENTE:					
PROYECTO:	COLEGIO PRIVADO "MARTINA DONATE"				
PROVINCIA:	CADIZ				
HORA SOLAR	16				

	K (Kcal/ h ºC m^2)	(kg/m^3)	TIPO
TECHO	1,2	200	BAJO LOCAL
PARED EXT.	1,2	200	
TABIQUES	1,9		
SUELO	15		
VENTANAS	1,38		
FACTOR DE SOMBRA	SIN PERSIANA	C. DOBLE	0,8

	ºC,%HR	ENTALPIA
TEMPERATURA EXTERIOR	35	20,6
HUMEDAD RELATIVA. EXT.	55	
TEMPERATURA INTERIOR	23	10,9
HUMEDAD RELATIVA.INTER	50	
AIRE EXTERIOR (s/ RITE)	*** SIN AIRE EXTERIOR***	m3/h

			DATO	K, R	dT	W LATENTES	W SENSIBLES
RADIACION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE	4,50	32			134
		S					
		SO	4,50	322			1.348
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
TRANSMISION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE	4,50	1,38	12		87
		S					
		SO	4,50	1,38	12		87
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
	m^2 PARED EXTERIOR	N					
		NE					
		E					
		SE	8,30	1,20	12		144
		S					
		SO	8,30	1,20	26		298
		O					
		NO					
		Sombra					
	m^2 TECHO	BAJO LOCAL	88,00	1,20	6,0		737
	m^2 TABIQUES INTERIORES		88,00	1,90	6,0		1.167
	m^2 SUELO		88,00	15,00	6,0		9.209
C. INT.	Nº PERSONAS	BAJA ACTIVIDAD	12			419	809
	W ILUMINACION	FLUORESCENTE	1.320				1.650
	W APARATOS ELECTRICOS						
	W CARGA LATENTE						
A. E.	m^3/h INFILTRACIONES						
	m^3/h AIRE EXTERIOR						
					(W)	419	15.668
					CARGA TOTAL (W)	16.087	

LA CARGA PUNTA SE PRODUCE A LAS 16 h



	C. SENSIBLE (W)	C. TOTAL(W)
8h	12.487	12905
9h	12.654	13072
10h	12.540	12958
11h	12.261	12680
12h	12.144	12563
13h	12.319	12738
14h	12.650	13068
15h	12.860	13278
16h	12.809	13227
17h	12.527	12946
18h	11.992	12411
19h	11.459	11878
20h	11.331	11749

03/06/2007

CALCULO DE CARGAS FRIGORIFICAS

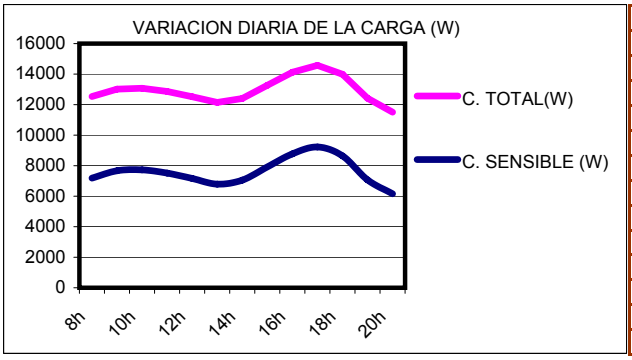
LOCAL:	Vestíbulo	SUPERFICIE(m^2)	78	Nº PERSONAS	20
CLIENTE:					
PROYECTO:	COLEGIO PRIVADO "MARTINA DONATE"				
PROVINCIA:	CADIZ				
HORA SOLAR	17				

	K (Kcal/ h ºC m^2)	(kg/m^3)	TIPO
TECHO	1	200	BAJO LOCAL
PARED EXT.	1,2	200	
TABIQUES	1,3		
SUELO	1,4		
VENTANAS	2,7		
FACTOR DE SOMBRA	SIN PERSIANA	C. DOBLE	0,52

	ºC,%HR	ENTALPIA
TEMPERATURA EXTERIOR	35	20,6
HUMEDAD RELATIVA. EXT.	55	
TEMPERATURA INTERIOR	24	11,5
HUMEDAD RELATIVA.INTER	50	
AIRE EXTERIOR (s/ RITE)	*** SIN AIRE EXTERIOR***	m3/h

			DATO	K, R	dT	W LATENTES	W SENSIBLES
RADIACION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE	7,20	27			118
		S					
		SO					
		O					
		NO	15,00	344			3.120
		H					
		Sombra					
TRANSMISION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE	7,20	2,7	11		249
		S					
		SO					
		O					
		NO	15,00	2,7	11		518
		H					
		Sombra					
	m^2 PARED EXTERIOR	N					
		NE					
		E					
		SE	37,80	1,20	11		570
		S					
		SO					
		O					
		NO	3,00	1,20	21		87
		Sombra					
	m^2 TECHO	BAJO LOCAL	78,00	1,00	5,5		499
	m^2 TABIQUES INTERIORES		37,50	1,30	5,5		312
	m^2 SUELO		78,00	1,40	5,5		698
C. INT.	Nº PERSONAS	MEDIANA ACTIV.	20			1.442	1.488
	W ILUMINACION	INCANDESCENTE	1.170				1.170
	W APARATOS ELECTRICOS						
	W CARGA LATENTE						
A. E.	m^3/h INFILTRACIONES		390,00			3.518	1.437
	m^3/h AIRE EXTERIOR						
					(W)	4.959	10.265
					CARGA TOTAL (W)	15.225	

LA CARGA PUNTA SE PRODUCE A LAS 17 h



	C. SENSIBLE (W)	C. TOTAL(W)
8h	7.183	12535
9h	7.666	13018
10h	7.723	13075
11h	7.513	12864
12h	7.165	12516
13h	6.793	12144
14h	7.052	12404
15h	7.917	13268
16h	8.771	14122
17h	9.225	14576
18h	8.641	13993
19h	7.068	12419
20h	6.155	11506

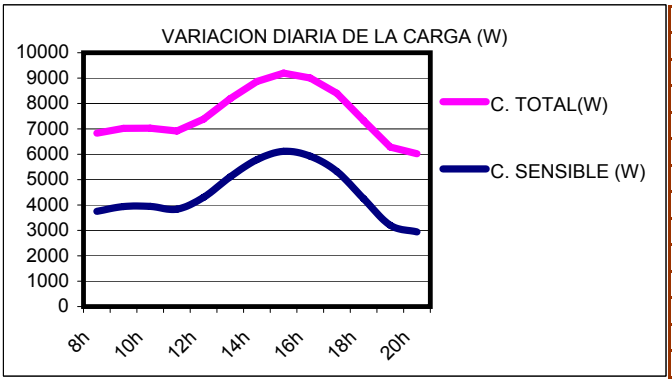
CALCULO DE CARGAS FRIGORIFICAS

LOCAL:	Técnicos	SUPERFICIE(m^2)	36,67	Nº PERSONAS	4	
CLIENTE:						
PROYECTO:	COLEGIO PRIVADO MARTINA DONATE					
PROVINCIA:	CADIZ					
HORA SOLAR	15					

				K (Kcal/ h ºC m^2)	(kg/m^3)	TIPO
			TECHO	1	200	BAJO LOCAL
	ºC,%HR	ENTALPIA	PARED EXT.	1,2	200	
TEMPERATURA EXTERIOR	35	20,6	TABIQUES	1,3		
HUMEDAD RELATIVA. EXT.	55		SUELO	1,4		
TEMPERATURA INTERIOR	24	11,5	VENTANAS	2,7		
HUMEDAD RELATIVA.INTER	50		FACTOR DE SOMBRA	SIN PERSIANA	C. DOBLE	0,52
AIRE EXTERIOR (s/ RITE)	*** SIN AIRE EXTERIOR***		0	m3/h		

			DATO	K, R	dT	W LATENTES	W SENSIBLES
RADIACION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE	3,60	35			76
		S					
		SO	15,00	339			3.075
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
TRANSMISION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE	3,60	2,7	11		124
		S					
		SO	15,00	2,7	11		518
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
	m^2 PARED EXTERIOR	N					
		NE					
		E					
		SE	12,40	1,20	13		227
		S					
		SO					
		O					
		NO					
		Sombra					
	m^2 TECHO	BAJO LOCAL	36,67	1,00	5,5		235
	m^2 TABIQUES INTERIORES		39,00	1,30	5,5		324
	m^2 SUELO		36,67	1,40	5,5		328
C. INT.	Nº PERSONAS	BAJA ACTIVIDAD	4			140	270
	W ILUMINACION	INCANDESCENTE	550				550
	W APARATOS ELECTRICOS						
	W CARGA LATENTE						
A. E.	m^3/h INFILTRACIONES		293,36			2.646	1.081
	m^3/h AIRE EXTERIOR						
					(W)	2.785	6.807
					CARGA TOTAL (W)	9.593	

LA CARGA PUNTA SE PRODUCE A LAS 15 h



	C. SENSIBLE (W)	C. TOTAL(W)
8h	3.752	6833
9h	3.941	7021
10h	3.947	7027
11h	3.837	6918
12h	4.302	7382
13h	5.111	8191
14h	5.787	8867
15h	6.115	9195
16h	5.924	9005
17h	5.322	8402
18h	4.249	7329
19h	3.203	6283
20h	2.941	6021

03/06/2007

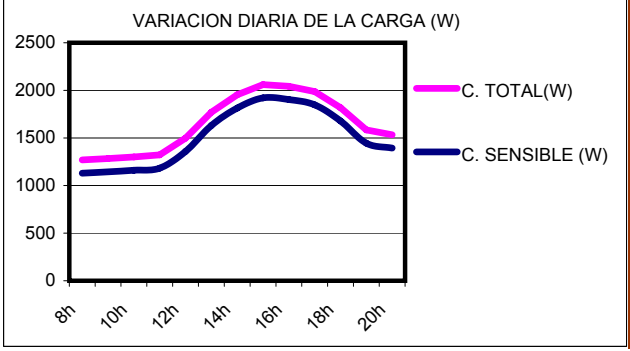
CALCULO DE CARGAS FRIGORIFICAS

LOCAL:	Seguridad	SUPERFICIE(m^2)	20	Nº PERSONAS	4	
CLIENTE:						
PROYECTO:	COLEGIO PRIVADO "MARTINA DONATE"					
PROVINCIA:	CADIZ					
HORA SOLAR	17					

				K (Kcal/ h ºC m^2)	(kg/m^3)	TIPO
			TECHO	1	200	BAJO LOCAL
	ºC,%HR	ENTALPIA	PARED EXT.	1,2	200	
TEMPERATURA EXTERIOR	35	20,6	TABIQUES	1,3		
HUMEDAD RELATIVA. EXT.	55		SUELO	1,4		
TEMPERATURA INTERIOR	24	11,5	VENTANAS	2,7		
HUMEDAD RELATIVA.INTER	50		FACTOR DE SOMBRA	SIN PERSIANA	C. DOBLE	0,52
AIRE EXTERIOR (s/ RITE)	*** SIN AIRE EXTERIOR***		0	m3/h		

			DATO	K, R	dT	W LATENTES	W SENSIBLES
RADIACION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	3,60	260			749
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
TRANSMISION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	3,60	2,7	11		124
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
	m^2 PARED EXTERIOR	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO					
		O					
		NO	11,40	1,20	21		331
		Sombra					
	m^2 TECHO	BAJO LOCAL	20,00	1,00	5,5		128
	m^2 TABIQUES INTERIORES		45,00	1,30	5,5		374
	m^2 SUELO		20,00	1,40	5,5		179
C. INT.	Nº PERSONAS	BAJA ACTIVIDAD	4			140	270
	W ILUMINACION	INCANDESCENTE	200				200
	W APARATOS ELECTRICOS						
	W CARGA LATENTE						
A. E.	m^3/h INFILTRACIONES						
	m^3/h AIRE EXTERIOR						
					(W)	140	2.355
					CARGA TOTAL (W)	2.495	

LA CARGA PUNTA SE PRODUCE A LAS 17 h



	C. SENSIBLE (W)	C. TOTAL(W)
8h	1.130	1269
9h	1.144	1284
10h	1.161	1300
11h	1.182	1322
12h	1.359	1498
13h	1.631	1771
14h	1.814	1953
15h	1.921	2060
16h	1.903	2042
17h	1.847	1987
18h	1.679	1818
19h	1.445	1585
20h	1.394	1533

02/06/2007

CALCULO DE CARGAS FRIGORIFICAS

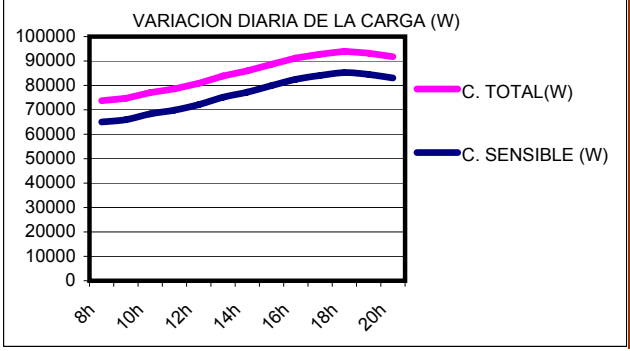
LOCAL:	Salón Actos	SUPERFICIE(m^2)	441	Nº PERSONAS	250
CLIENTE:					
PROYECTO:	COLEGIO PRIVADO "MARTINA DONATE"				
PROVINCIA:	CADIZ				
HORA SOLAR	16				

	K (Kcal/ h ºC m^2)	(kg/m^3)	TIPO
TECHO	1,2	200	SOLEADO
PARED EXT.	1,2	200	
TABIQUES	1,9		
SUELO	15		
VENTANAS	1,38		
FACTOR DE SOMBRA	SIN PERSIANA	C. DOBLE	0,8

	ºC,%HR	ENTALPIA
TEMPERATURA EXTERIOR	35	20,6
HUMEDAD RELATIVA. EXT.	55	
TEMPERATURA INTERIOR	23	10,9
HUMEDAD RELATIVA.INTER	50	
AIRE EXTERIOR (s/ RITE)	*** SIN AIRE EXTERIOR***	m3/h

			DATO	K, R	dT	W LATENTES	W SENSIBLES
RADIACION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO					
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
TRANSMISION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO					
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
	m^2 PARED EXTERIOR	N	160,00	1,20	11		2.523
		NE	80,00	1,20	11		1.261
		E					
		SE					
		S					
		SO	64,00	1,20	26		2.295
		O					
		NO	80,00	1,20	17		1.875
		Sombra					
	m^2 TECHO	SOLEADO	441,00	1,20	24,6		15.138
	m^2 TABIQUES INTERIORES		144,00	1,90	6,0		1.909
	m^2 SUELO		441,00	15,00	6,0		46.151
C. INT.	Nº PERSONAS	BAJA ACTIVIDAD	250			8.721	16.860
	W ILUMINACION	FLUORESCENTE	6.615				8.269
	W APARATOS ELECTRICOS						
	W CARGA LATENTE						
A. E.	m^3/h INFILTRACIONES						
	m^3/h AIRE EXTERIOR						
					(W)	8.721	96.281
					CARGA TOTAL (W)	105.002	

LA CARGA PUNTA SE PRODUCE A LAS 16 h



	C. SENSIBLE (W)	C. TOTAL(W)
8h	65.021	73742
9h	65.993	74714
10h	68.350	77071
11h	69.883	78604
12h	72.140	80861
13h	75.147	83868
14h	77.243	85964
15h	79.929	88650
16h	82.500	91221
17h	84.068	92789
18h	85.250	93971
19h	84.508	93229
20h	83.060	91780

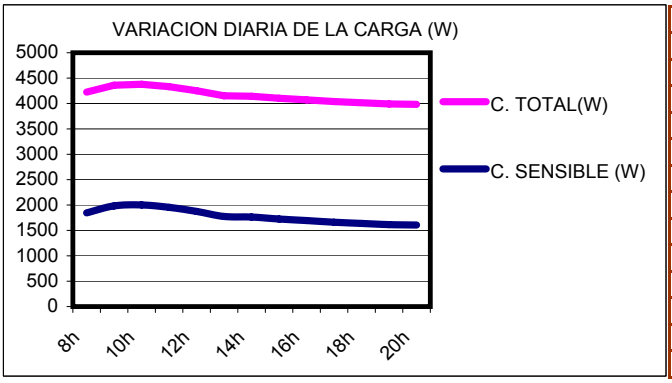
CALCULO DE CARGAS FRIGORIFICAS

LOCAL:	Salita Suite	SUPERFICIE(m^2)	22,28	Nº PERSONAS	2	
CLIENTE:						
PROYECTO:	COLEGIO PRIVADO MARTINA DONATE					
PROVINCIA:	CADIZ					
HORA SOLAR	10					

				K (Kcal/ h ºC m^2)	(kg/m^3)	TIPO
			TECHO	1	200	BAJO LOCAL
	ºC,%HR	ENTALPIA	PARED EXT.	1,2	200	
TEMPERATURA EXTERIOR	35	20,6	TABIQUES	1,3		
HUMEDAD RELATIVA. EXT.	55		SUELO	1,4		
TEMPERATURA INTERIOR	24	11,5	VENTANAS	2,7		
HUMEDAD RELATIVA.INTER	50		FACTOR DE SOMBRA	SIN PERSIANA	C. DOBLE	0,52
AIRE EXTERIOR (s/ RITE)	*** SIN AIRE EXTERIOR***		0	m3/h		

			DATO	K, R	dT	W LATENTES	W SENSIBLES
RADIACION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE	1,80	298			324
		S					
		SO					
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
TRANSMISION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE	1,80	2,7	11		62
		S					
		SO					
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
	m^2 PARED EXTERIOR	N					
		NE					
		E					
		SE	11,70	1,20	17		276
		S					
		SO					
		O					
		NO					
		Sombra					
	m^2 TECHO	BAJO LOCAL	22,28	1,00	5,5		142
	m^2 TABIQUES INTERIORES		13,50	1,30	5,5		112
	m^2 SUELO		22,28	1,40	5,5		199
C. INT.	Nº PERSONAS	MEDIANA ACTIV.	2			144	149
	W ILUMINACION	INCANDESCENTE	334				334
	W APARATOS ELECTRICOS						
	W CARGA LATENTE						
A. E.	m^3/h INFILTRACIONES		222,80			2.010	821
	m^3/h AIRE EXTERIOR						
					(W)	2.154	2.420
					CARGA TOTAL (W)	4.574	

LA CARGA PUNTA SE PRODUCE A LAS 10 h



	C. SENSIBLE (W)	C. TOTAL(W)
8h	1.847	4224
9h	1.983	4360
10h	2.002	4379
11h	1.955	4332
12h	1.874	4251
13h	1.775	4152
14h	1.764	4142
15h	1.725	4103
16h	1.694	4072
17h	1.661	4039
18h	1.638	4015
19h	1.614	3991
20h	1.605	3983

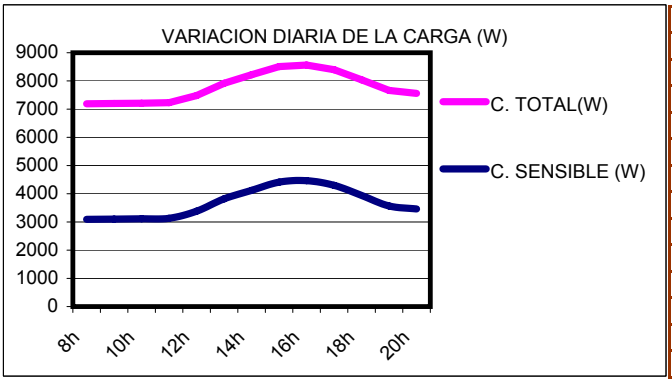
CALCULO DE CARGAS FRIGORIFICAS

LOCAL:	Sala Profesores	SUPERFICIE(m^2)	34	Nº PERSONAS	10
CLIENTE:					
PROYECTO:	COLEGIO PRIVADO MARTINA DONATE				
PROVINCIA:	CADIZ				
HORA SOLAR	16				

				K (Kcal/ h ºC m^2)	(kg/m^3)	TIPO
			TECHO	1	200	BAJO LOCAL
	ºC,%HR	ENTALPIA	PARED EXT.	1,2	200	
TEMPERATURA EXTERIOR	35	20,6	TABIQUES	1,3		
HUMEDAD RELATIVA. EXT.	55		SUELO	1,4		
TEMPERATURA INTERIOR	24	11,5	VENTANAS	2,7		
HUMEDAD RELATIVA.INTER	50		FACTOR DE SOMBRA	SIN PERSIANA	C. DOBLE	0,52
AIRE EXTERIOR (s/ RITE)	*** SIN AIRE EXTERIOR***		0	m3/h		

			DATO	K, R	dT	W LATENTES	W SENSIBLES
RADIACION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	5,40	322			1.051
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
TRANSMISION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	5,40	2,7	11		186
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
	m^2 PARED EXTERIOR	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	17,10	1,20	25		589
		O					
		NO					
		Sombra					
	m^2 TECHO	BAJO LOCAL	34,00	1,00	5,5		217
	m^2 TABIQUES INTERIORES		37,50	1,30	5,5		312
	m^2 SUELO		34,00	1,40	5,5		304
C. INT.	Nº PERSONAS	BAJA ACTIVIDAD	10			349	674
	W ILUMINACION	INCANDESCENTE	510				510
	W APARATOS ELECTRICOS						
	W CARGA LATENTE						
A. E.	m^3/h INFILTRACIONES		374,00			3.373	1.378
	m^3/h AIRE EXTERIOR						
					(W)	3.722	5.223
					CARGA TOTAL (W)	8.945	

LA CARGA PUNTA SE PRODUCE A LAS 16 h



	C. SENSIBLE (W)	C. TOTAL(W)
8h	3.092	7190
9h	3.102	7200
10h	3.112	7210
11h	3.130	7228
12h	3.383	7481
13h	3.818	7916
14h	4.121	8219
15h	4.412	8510
16h	4.464	8562
17h	4.300	8398
18h	3.942	8040
19h	3.565	7663
20h	3.462	7560

CALCULO DE CARGAS FRIGORIFICAS

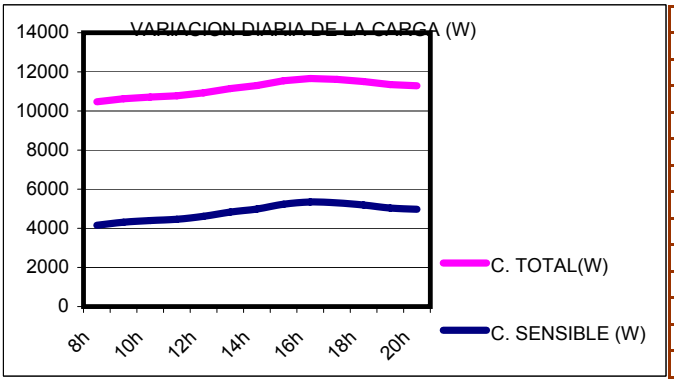
LOCAL:	Sala Ocio	SUPERFICIE(m^2)	40,5	Nº PERSONAS	20
CLIENTE:					
PROYECTO:	COLEGIO PRIVADO MARTINA DONATE				
PROVINCIA:	CADIZ				
HORA SOLAR	16				

	K (Kcal/ h ºC m^2)	(kg/m^3)	TIPO
TECHO	1	200	BAJO LOCAL
PARED EXT.	1,2	200	
TABIQUES	1,3		
SUELO	1,4		
VENTANAS	2,7		
FACTOR DE SOMBRA	SIN PERSIANA	C. DOBLE	0,52

	ºC,%HR	ENTALPIA
TEMPERATURA EXTERIOR	35	20,6
HUMEDAD RELATIVA. EXT.	55	
TEMPERATURA INTERIOR	24	11,5
HUMEDAD RELATIVA.INTER	50	
AIRE EXTERIOR (s/ RITE)	*** SIN AIRE EXTERIOR***	0 m3/h

			DATO	K, R	dT	W LATENTES	W SENSIBLES
RADIACION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	1,80	322			350
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
TRANSMISION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	1,80	2,7	11		62
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
	m^2 PARED EXTERIOR	N					
		NE					
		E					
		SE	15,00	1,20	11		239
		S					
		SO	26,70	1,20	25		920
		O					
		NO					
		Sombra					
	m^2 TECHO	BAJO LOCAL	40,50	1,00	5,5		259
	m^2 TABIQUES INTERIORES		13,50	1,30	5,5		112
	m^2 SUELO		40,50	1,40	5,5		363
C. INT.	Nº PERSONAS	MEDIANA ACTIV.	20			1.442	1.488
	W ILUMINACION	INCANDESCENTE	608				608
	W APARATOS ELECTRICOS						
	W CARGA LATENTE						
A. E.	m^3/h INFILTRACIONES		486,00			4.383	1.790
	m^3/h AIRE EXTERIOR						
					(W)	5.825	6.192
					CARGA TOTAL (W)	12.017	

LA CARGA PUNTA SE PRODUCE A LAS 16 h



	C. SENSIBLE (W)	C. TOTAL(W)
8h	4.158	10471
9h	4.312	10625
10h	4.396	10710
11h	4.463	10777
12h	4.613	10927
13h	4.830	11143
14h	4.988	11301
15h	5.232	11546
16h	5.346	11659
17h	5.302	11616
18h	5.190	11504
19h	5.034	11348
20h	4.975	11288

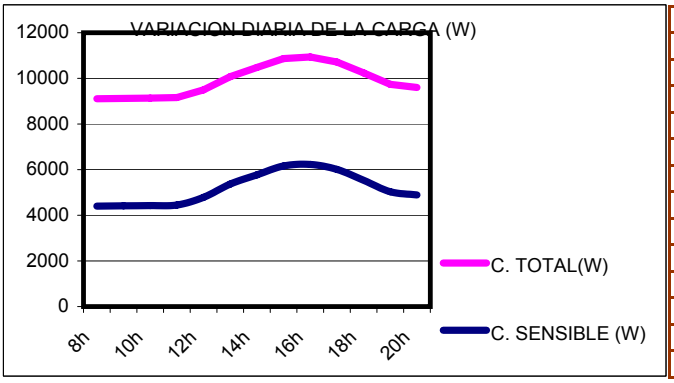
CALCULO DE CARGAS FRIGORIFICAS

LOCAL:	Sala de Estudio	SUPERFICIE(m^2)	50	Nº PERSONAS	20	
CLIENTE:						
PROYECTO:	COLEGIO PRIVADO MARTINA DONATE					
PROVINCIA:	CADIZ					
HORA SOLAR	16					

				K (Kcal/ h ºC m^2)	(kg/m^3)	TIPO
			TECHO	1	200	BAJO LOCAL
	ºC,%HR	ENTALPIA	PARED EXT.	1,2	200	
TEMPERATURA EXTERIOR	35	20,6	TABIQUES	1,3		
HUMEDAD RELATIVA. EXT.	55		SUELO	1,4		
TEMPERATURA INTERIOR	24	11,5	VENTANAS	2,7		
HUMEDAD RELATIVA.INTER	50		FACTOR DE SOMBRA	SIN PERSIANA	C. DOBLE	0,52
AIRE EXTERIOR (s/ RITE)	*** SIN AIRE EXTERIOR***		0	m3/h		

			DATO	K, R	dT	W LATENTES	W SENSIBLES
RADIACION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	7,20	322			1.402
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
TRANSMISION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	7,20	2,7	11		249
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
	m^2 PARED EXTERIOR	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	22,80	1,20	25		786
		O					
		NO					
		Sombra					
	m^2 TECHO	BAJO LOCAL	50,00	1,00	5,5		320
	m^2 TABIQUES INTERIORES		45,00	1,30	5,5		374
	m^2 SUELO		50,00	1,40	5,5		448
C. INT.	Nº PERSONAS	BAJA ACTIVIDAD	20			698	1.349
	W ILUMINACION	INCANDESCENTE	750				750
	W APARATOS ELECTRICOS						
	W CARGA LATENTE						
A. E.	m^3/h INFILTRACIONES		400,00			3.608	1.473
	m^3/h AIRE EXTERIOR						
					(W)	4.305	7.150
					CARGA TOTAL (W)	11.456	

LA CARGA PUNTA SE PRODUCE A LAS 16 h



	C. SENSIBLE (W)	C. TOTAL(W)
8h	4.400	9108
9h	4.413	9121
10h	4.427	9134
11h	4.451	9158
12h	4.788	9495
13h	5.368	10075
14h	5.772	10479
15h	6.160	10867
16h	6.229	10936
17h	6.010	10717
18h	5.533	10240
19h	5.031	9738
20h	4.893	9600

03/06/2007

CALCULO DE CARGAS FRIGORIFICAS

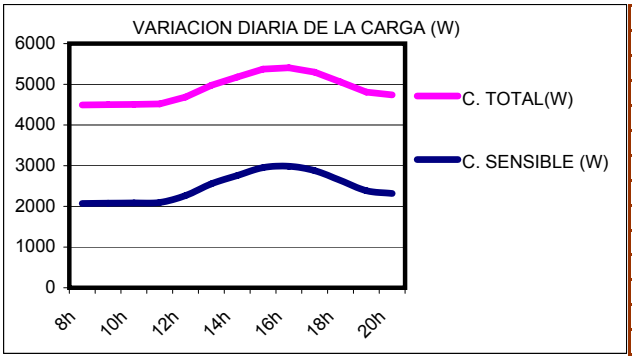
LOCAL:	Sala de Reuniones	SUPERFICIE(m^2)	23	Nº PERSONAS	8
CLIENTE:					
PROYECTO:	COLEGIO PRIVADO "MARTINA DONATE"				
PROVINCIA:	CADIZ				
HORA SOLAR	16				

	K (Kcal/ h ºC m^2)	(kg/m^3)	TIPO
TECHO	1	200	BAJO LOCAL
PARED EXT.	1,2	200	
TABIQUES	1,3		
SUELO	1,4		
VENTANAS	2,7		
FACTOR DE SOMBRA	SIN PERSIANA	C. DOBLE	0,52

	ºC,%HR	ENTALPIA
TEMPERATURA EXTERIOR	35	20,6
HUMEDAD RELATIVA. EXT.	55	
TEMPERATURA INTERIOR	24	11,5
HUMEDAD RELATIVA.INTER	50	
AIRE EXTERIOR (s/ RITE)	*** SIN AIRE EXTERIOR***	0 m3/h

			DATO	K, R	dT	W LATENTES	W SENSIBLES
RADIACION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	3,60	322			701
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
TRANSMISION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	3,60	2,7	11		124
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
	m^2 PARED EXTERIOR	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	11,40	1,20	25		393
		O					
		NO					
		Sombra					
	m^2 TECHO	BAJO LOCAL	23,00	1,00	5,5		147
	m^2 TABIQUES INTERIORES		30,00	1,30	5,5		249
	m^2 SUELO		23,00	1,40	5,5		206
C. INT.	Nº PERSONAS	MEDIANA ACTIV.	8			577	595
	W ILUMINACION	INCANDESCENTE	345				345
	W APARATOS ELECTRICOS						
	W CARGA LATENTE						
A. E.	m^3/h INFILTRACIONES		184,00			1.660	678
	m^3/h AIRE EXTERIOR						
					(W)	2.236	3.439
					CARGA TOTAL (W)	5.675	

LA CARGA PUNTA SE PRODUCE A LAS 16 h



	C. SENSIBLE (W)	C. TOTAL(W)
8h	2.071	4492
9h	2.078	4499
10h	2.084	4506
11h	2.097	4518
12h	2.265	4686
13h	2.555	4976
14h	2.757	5178
15h	2.951	5372
16h	2.986	5407
17h	2.876	5297
18h	2.638	5059
19h	2.386	4808
20h	2.318	4739

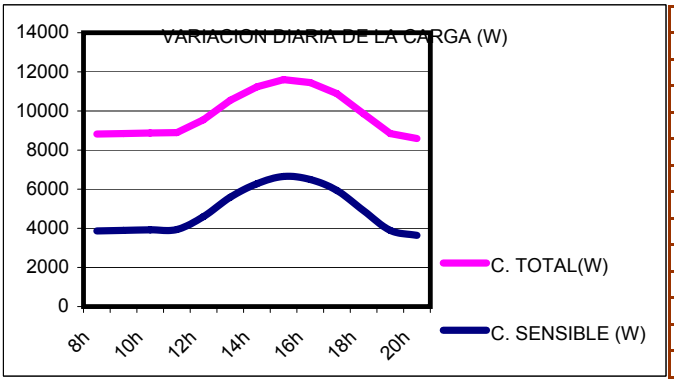
CALCULO DE CARGAS FRIGORIFICAS

LOCAL:	Planchado	SUPERFICIE(m^2)	35,66	Nº PERSONAS	6	
CLIENTE:						
PROYECTO:	COLEGIO PRIVADO MARTINA DONATE					
PROVINCIA:	CADIZ					
HORA SOLAR	15					

				K (Kcal/ h ºC m^2)	(kg/m^3)	TIPO
			TECHO	1	200	BAJO LOCAL
	ºC,%HR	ENTALPIA	PARED EXT.	1,2	200	
TEMPERATURA EXTERIOR	35	20,6	TABIQUES	1,3		
HUMEDAD RELATIVA. EXT.	55		SUELO	1,4		
TEMPERATURA INTERIOR	24	11,5	VENTANAS	2,7		
HUMEDAD RELATIVA.INTER	50		FACTOR DE SOMBRA	SIN PERSIANA	C. DOBLE	0,52
AIRE EXTERIOR (s/ RITE)	*** SIN AIRE EXTERIOR***		0	m3/h		

			DATO	K, R	dT	W LATENTES	W SENSIBLES
RADIACION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	15,00	339			3.075
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
TRANSMISION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	15,00	2,7	11		518
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
	m^2 PARED EXTERIOR	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO					
		O					
		NO					
		Sombra					
	m^2 TECHO	BAJO LOCAL	35,66	1,00	5,5		228
	m^2 TABIQUES INTERIORES		49,50	1,30	5,5		412
	m^2 SUELO		35,66	1,40	5,5		319
C. INT.	Nº PERSONAS	BAJA ACTIVIDAD	6			209	405
	W ILUMINACION	INCANDESCENTE	452				452
	W APARATOS ELECTRICOS		1.000				1.000
	W CARGA LATENTE		2.000			2.000	
A. E.	m^3/h INFILTRACIONES		241,20			2.175	889
	m^3/h AIRE EXTERIOR						
					(W)	**4.385**	**7.297**
					CARGA TOTAL (W)	**11.682**	

LA CARGA PUNTA SE PRODUCE A LAS 15 h



	C. SENSIBLE (W)	C. TOTAL(W)
8h	3.867	8820
9h	3.894	8847
10h	3.922	8874
11h	3.940	8892
12h	4.602	9555
13h	5.590	10543
14h	6.280	11232
15h	6.652	11604
16h	6.497	11450
17h	5.935	10888
18h	4.901	9854
19h	3.894	8847
20h	3.640	8593

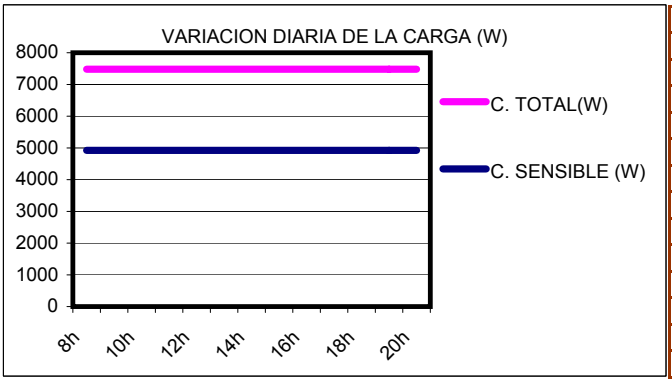
CALCULO DE CARGAS FRIGORIFICAS

LOCAL:	Lavado y Secado	SUPERFICIE(m^2)	30,15	Nº PERSONAS	4	
CLIENTE:						
PROYECTO:	COLEGIO PRIVADO MARTINA DONATE					
PROVINCIA:	CADIZ					
HORA SOLAR	8					

				K (Kcal/ h ºC m^2)	(kg/m^3)	TIPO
			TECHO	1	200	BAJO LOCAL
	ºC,%HR	ENTALPIA	PARED EXT.	1,2	200	
TEMPERATURA EXTERIOR	35	20,6	TABIQUES	1,3		
HUMEDAD RELATIVA. EXT.	55		SUELO	1,4		
TEMPERATURA INTERIOR	24	11,5	VENTANAS	2,7		
HUMEDAD RELATIVA.INTER	50		FACTOR DE SOMBRA	SIN PERSIANA	C. DOBLE	0,52
AIRE EXTERIOR (s/ RITE)	*** SIN AIRE EXTERIOR***		0 m3/h			

				DATO	K, R	dT	W LATENTES	W SENSIBLES
RADIACION	m^2 VENTANAS	N						
		NE						
		E						
		SE						
		S						
		SO						
		O						
		NO						
		H						
		Sombra						
TRANSMISION	m^2 VENTANAS	N						
		NE						
		E						
		SE						
		S						
		SO						
		O						
		NO						
		H						
		Sombra						
	m^2 PARED EXTERIOR	N						
		NE						
		E						
		SE						
		S						
		SO						
		O						
		NO						
		Sombra						
	m^2 TECHO	BAJO LOCAL		30,15	1,00	5,5		193
	m^2 TABIQUES INTERIORES			36,00	1,30	5,5		299
	m^2 SUELO			30,15	1,40	5,5		270
C. INT.	Nº PERSONAS	BAJA ACTIVIDAD		4			140	270
	W ILUMINACION	INCANDESCENTE		452				452
	W APARATOS ELECTRICOS			3.000				3.000
	W CARGA LATENTE							
A. E.	m^3/h INFILTRACIONES			241,20			2.175	889
	m^3/h AIRE EXTERIOR							
						(W)	2.315	5.372
						CARGA TOTAL (W)	7.687	

LA CARGA PUNTA SE PRODUCE A LAS 8 h



	C. SENSIBLE (W)	C. TOTAL(W)
8h	4.922	7480
9h	4.922	7480
10h	4.922	7480
11h	4.922	7480
12h	4.922	7480
13h	4.922	7480
14h	4.922	7480
15h	4.922	7480
16h	4.922	7480
17h	4.922	7480
18h	4.922	7480
19h	4.922	7480
20h	4.922	7480

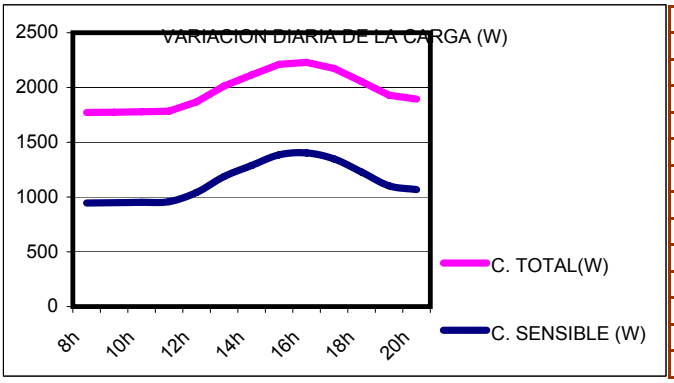
CALCULO DE CARGAS FRIGORIFICAS

LOCAL:	Jefe Estudios	SUPERFICIE(m^2)	12	Nº PERSONAS	3	
CLIENTE:						
PROYECTO:	COLEGIO PRIVADO MARTINA DONATE					
PROVINCIA:	CADIZ					
HORA SOLAR	16					

				K (Kcal/ h ºC m^2)	(kg/m^3)	TIPO
			TECHO	1	200	BAJO LOCAL
	ºC,%HR	ENTALPIA	PARED EXT.	1,2	200	
TEMPERATURA EXTERIOR	35	20,6	TABIQUES	1,3		
HUMEDAD RELATIVA. EXT.	55		SUELO	1,4		
TEMPERATURA INTERIOR	24	11,5	VENTANAS	2,7		
HUMEDAD RELATIVA.INTER	50		FACTOR DE SOMBRA	SIN PERSIANA	C. DOBLE	0,52
AIRE EXTERIOR (s/ RITE)	*** SIN AIRE EXTERIOR***		0	m3/h		

			DATO	K, R	dT	W LATENTES	W SENSIBLES
RADIACION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	1,80	322			350
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
TRANSMISION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	1,80	2,7	11		62
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
	m^2 PARED EXTERIOR	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	5,70	1,20	25		196
		O					
		NO					
		Sombra					
	m^2 TECHO	BAJO LOCAL	12,00	1,00	5,5		77
	m^2 TABIQUES INTERIORES		22,50	1,30	5,5		187
	m^2 SUELO		12,00	1,40	5,5		107
C. INT.	Nº PERSONAS	BAJA ACTIVIDAD	3			105	202
	W ILUMINACION	INCANDESCENTE	180				180
	W APARATOS ELECTRICOS						
	W CARGA LATENTE						
A. E.	m^3/h INFILTRACIONES		72,00			649	265
	m^3/h AIRE EXTERIOR						
					(W)	754	1.628
					CARGA TOTAL (W)	2.382	

LA CARGA PUNTA SE PRODUCE A LAS 16 h



	C. SENSIBLE (W)	C. TOTAL(W)
8h	945	1772
9h	948	1775
10h	952	1778
11h	958	1784
12h	1.042	1868
13h	1.187	2013
14h	1.288	2114
15h	1.385	2211
16h	1.402	2229
17h	1.348	2174
18h	1.228	2055
19h	1.103	1929
20h	1.068	1895

02/06/2007

CALCULO DE CARGAS FRIGORIFICAS

LOCAL:	Jefe Cocina	SUPERFICIE(m^2)	6,81	Nº PERSONAS	2
CLIENTE:					
PROYECTO:	COLEGIO PRIVADO "MARTINA DONATE"				
PROVINCIA:	CADIZ				
HORA SOLAR	8				

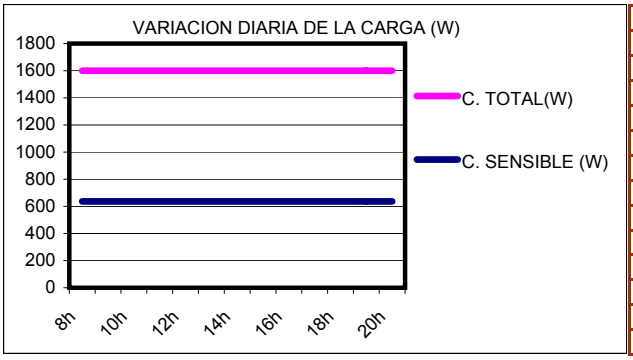
	K (Kcal/ h ºC m^2)	(kg/m^3)	TIPO
TECHO	1	200	BAJO LOCAL
PARED EXT.	1,2	200	
TABIQUES	1,3		
SUELO	1,4		
VENTANAS	2,7		
FACTOR DE SOMBRA	SIN PERSIANA	C. DOBLE	0,8

	ºC,%HR	ENTALPIA
TEMPERATURA EXTERIOR	35	20,6
HUMEDAD RELATIVA. EXT.	55	
TEMPERATURA INTERIOR	24	11,5
HUMEDAD RELATIVA.INTER	50	
AIRE EXTERIOR (s/ RITE)	*** SIN AIRE EXTERIOR***	

0	m3/h

			DATO	K, R	dT	W LATENTES	W SENSIBLES
RADIACION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO					
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
TRANSMISION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO					
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
	m^2 PARED EXTERIOR	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO					
		O					
		NO					
		Sombra					
	m^2 TECHO	BAJO LOCAL	6,81	1,00	5,5		44
	m^2 TABIQUES INTERIORES		15,00	1,30	5,5		125
	m^2 SUELO		6,81	1,40	5,5		61
C. INT.	Nº PERSONAS	MEDIANA ACTIV.	2			144	149
	W ILUMINACION	INCANDESCENTE	102				102
	W APARATOS ELECTRICOS						
	W CARGA LATENTE						
A. E.	m^3/h INFILTRACIONES		81,72			737	301
	m^3/h AIRE EXTERIOR						
					(W)	881	781
					CARGA TOTAL (W)	1.663	

LA CARGA PUNTA SE PRODUCE A LAS 8 h



	C. SENSIBLE (W)	C. TOTAL(W)
8h	637	1600
9h	637	1600
10h	637	1600
11h	637	1600
12h	637	1600
13h	637	1600
14h	637	1600
15h	637	1600
16h	637	1600
17h	637	1600
18h	637	1600
19h	637	1600
20h	637	1600

03/06/2007

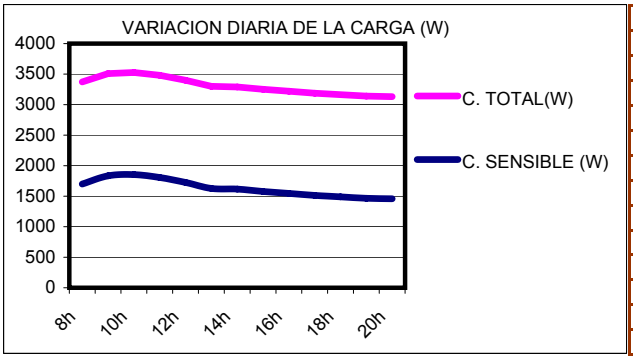
CALCULO DE CARGAS FRIGORIFICAS

LOCAL:	Hab Tipo 2	SUPERFICIE(m^2)	20	Nº PERSONAS	2	
CLIENTE:						
PROYECTO:	COLEGIO PRIVADO MARTINA DONATE					
PROVINCIA:	CADIZ					
HORA SOLAR	10					

				K (Kcal/ h ºC m^2)	(kg/m^3)	TIPO
			TECHO	1	200	BAJO LOCAL
	ºC,%HR	ENTALPIA	PARED EXT.	1,2	200	
TEMPERATURA EXTERIOR	35	20,6	TABIQUES	1,3		
HUMEDAD RELATIVA. EXT.	55		SUELO	1,4		
TEMPERATURA INTERIOR	24	11,5	VENTANAS	2,7		
HUMEDAD RELATIVA.INTER	50		FACTOR DE SOMBRA	SIN PERSIANA	C. DOBLE	0,52
AIRE EXTERIOR (s/ RITE)	*** SIN AIRE EXTERIOR***		0	m3/h		

			DATO	K, R	dT	W LATENTES	W SENSIBLES
RADIACION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE	1,80	298			324
		S					
		SO					
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
TRANSMISION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE	1,80	2,7	11		62
		S					
		SO					
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
	m^2 PARED EXTERIOR	N					
		NE					
		E					
		SE	11,70	1,20	17		276
		S					
		SO					
		O					
		NO					
		Sombra					
	m^2 TECHO	BAJO LOCAL	20,00	1,00	5,5		128
	m^2 TABIQUES INTERIORES		29,00	1,30	5,5		241
	m^2 SUELO		20,00	1,40	5,5		179
C. INT.	Nº PERSONAS	BAJA ACTIVIDAD	2			70	135
	W ILUMINACION	INCANDESCENTE	300				300
	W APARATOS ELECTRICOS						
	W CARGA LATENTE						
A. E.	m^3/h INFILTRACIONES		160,00			1.443	589
	m^3/h AIRE EXTERIOR						
					(W)	1.513	2.235
					CARGA TOTAL (W)	3.748	

LA CARGA PUNTA SE PRODUCE A LAS 10 h



	C. SENSIBLE (W)	C. TOTAL(W)
8h	1.699	3372
9h	1.835	3508
10h	1.854	3527
11h	1.807	3481
12h	1.726	3399
13h	1.627	3300
14h	1.616	3290
15h	1.577	3251
16h	1.546	3220
17h	1.513	3187
18h	1.490	3163
19h	1.466	3139
20h	1.458	3131

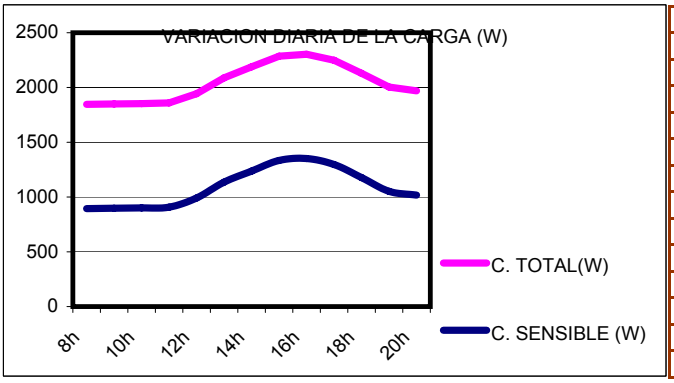
CALCULO DE CARGAS FRIGORIFICAS

LOCAL:	Hab Tipo 1	SUPERFICIE(m^2)	11	Nº PERSONAS	2	
CLIENTE:						
PROYECTO:	COLEGIO PRIVADO MARTINA DONATE					
PROVINCIA:	CADIZ					
HORA SOLAR	16					

				K (Kcal/ h ºC m^2)	(kg/m^3)	TIPO
			TECHO	1	200	BAJO LOCAL
	ºC,%HR	ENTALPIA	PARED EXT.	1,2	200	
TEMPERATURA EXTERIOR	35	20,6	TABIQUES	1,3		
HUMEDAD RELATIVA. EXT.	55		SUELO	1,4		
TEMPERATURA INTERIOR	24	11,5	VENTANAS	2,7		
HUMEDAD RELATIVA.INTER	50		FACTOR DE SOMBRA	SIN PERSIANA	C. DOBLE	0,52
AIRE EXTERIOR (s/ RITE)	*** SIN AIRE EXTERIOR***		0	m3/h		

			DATO	K, R	dT	W LATENTES	W SENSIBLES
RADIACION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	1,80	322			350
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
TRANSMISION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	1,80	2,7	11		62
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
	m^2 PARED EXTERIOR	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	5,70	1,20	25		196
		O					
		NO					
		Sombra					
	m^2 TECHO	BAJO LOCAL	11,00	1,00	5,5		70
	m^2 TABIQUES INTERIORES		22,50	1,30	5,5		187
	m^2 SUELO		11,00	1,40	5,5		98
C. INT.	Nº PERSONAS	BAJA ACTIVIDAD	2			70	135
	W ILUMINACION	INCANDESCENTE	165				165
	W APARATOS ELECTRICOS						
	W CARGA LATENTE						
A. E.	m^3/h INFILTRACIONES		88,00			794	324
	m^3/h AIRE EXTERIOR						
					(W)	863	1.589
					CARGA TOTAL (W)	2.452	

LA CARGA PUNTA SE PRODUCE A LAS 16 h



	C. SENSIBLE (W)	C. TOTAL(W)
8h	894	1846
9h	898	1850
10h	901	1853
11h	907	1859
12h	991	1943
13h	1.136	2088
14h	1.237	2189
15h	1.334	2286
16h	1.352	2303
17h	1.297	2249
18h	1.178	2129
19h	1.052	2004
20h	1.018	1969

03/06/2007

CALCULO DE CARGAS FRIGORIFICAS

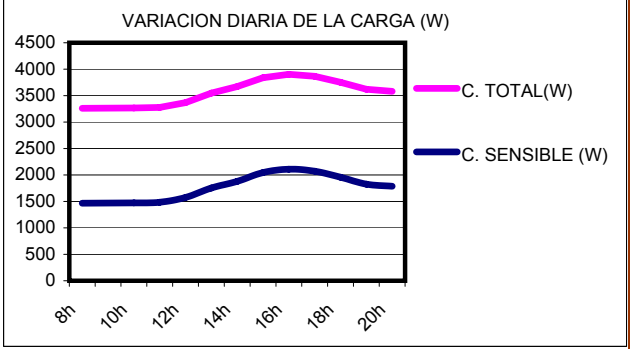
LOCAL:	Hab Minusválido	SUPERFICIE(m^2)	21,5	Nº PERSONAS	2
CLIENTE:					
PROYECTO:	COLEGIO PRIVADO MARTINA DONATE				
PROVINCIA:	CADIZ				
HORA SOLAR	16				

	K (Kcal/ h ºC m^2)	(kg/m^3)	TIPO
TECHO	1	200	BAJO LOCAL
PARED EXT.	1,2	200	
TABIQUES	1,3		
SUELO	1,4		
VENTANAS	2,7		
FACTOR DE SOMBRA	SIN PERSIANA	C. DOBLE	0,52

	ºC,%HR	ENTALPIA
TEMPERATURA EXTERIOR	35	20,6
HUMEDAD RELATIVA. EXT.	55	
TEMPERATURA INTERIOR	24	11,5
HUMEDAD RELATIVA.INTER	50	
AIRE EXTERIOR (s/ RITE)	*** SIN AIRE EXTERIOR***	0 m3/h

			DATO	K, R	dT	W LATENTES	W SENSIBLES
RADIACION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	1,80	322			350
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
TRANSMISION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	1,80	2,7	11		62
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
	m^2 PARED EXTERIOR	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	13,20	1,20	25		455
		O					
		NO					
		Sombra					
	m^2 TECHO	BAJO LOCAL	21,50	1,00	5,5		138
	m^2 TABIQUES INTERIORES		30,00	1,30	5,5		249
	m^2 SUELO		21,50	1,40	5,5		193
C. INT.	Nº PERSONAS	BAJA ACTIVIDAD	2			70	135
	W ILUMINACION	INCANDESCENTE	323				323
	W APARATOS ELECTRICOS						
	W CARGA LATENTE						
A. E.	m^3/h INFILTRACIONES		172,00			1.551	634
	m^3/h AIRE EXTERIOR						
					(W)	1.621	2.538
					CARGA TOTAL (W)	4.160	

LA CARGA PUNTA SE PRODUCE A LAS 16 h



	C. SENSIBLE (W)	C. TOTAL(W)
8h	1.466	3260
9h	1.469	3263
10h	1.473	3267
11h	1.484	3278
12h	1.575	3368
13h	1.754	3548
14h	1.879	3673
15h	2.045	3839
16h	2.110	3904
17h	2.072	3866
18h	1.959	3753
19h	1.827	3621
20h	1.787	3581

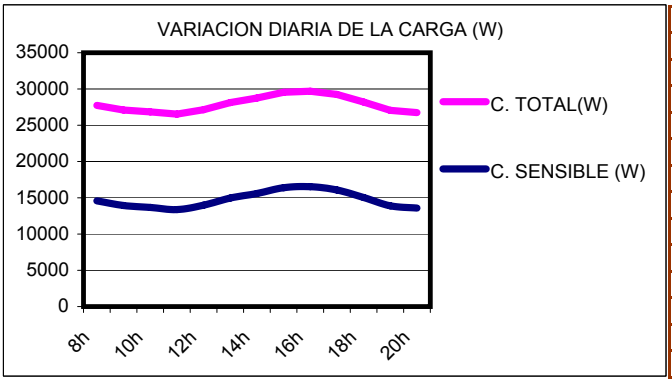
CALCULO DE CARGAS FRIGORIFICAS

LOCAL:	Gimnasio	SUPERFICIE(m^2)	128,5	Nº PERSONAS	30
CLIENTE:					
PROYECTO:	COLEGIO PRIVADO MARTINA DONATE				
PROVINCIA:	CADIZ				
HORA SOLAR	16				

				K (Kcal/ h ºC m^2)	(kg/m^3)	TIPO
			TECHO	1	200	BAJO LOCAL
	ºC,%HR	ENTALPIA	PARED EXT.	1,2	200	
TEMPERATURA EXTERIOR	35	20,6	TABIQUES	1,3		
HUMEDAD RELATIVA. EXT.	55		SUELO	1,4		
TEMPERATURA INTERIOR	24	11,5	VENTANAS	2,7		
HUMEDAD RELATIVA.INTER	50		FACTOR DE SOMBRA	SIN PERSIANA	C. DOBLE	0,52
AIRE EXTERIOR (s/ RITE)	*** SIN AIRE EXTERIOR***		0	m3/h		

			DATO	K, R	dT	W LATENTES	W SENSIBLES
RADIACION	m^2 VENTANAS	N					
		NE	14,40	32			279
		E					
		SE					
		S					
		SO	14,40	322			2.804
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
TRANSMISION	m^2 VENTANAS	N					
		NE	14,40	2,7	11		497
		E					
		SE					
		S					
		SO	14,40	2,7	11		497
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
	m^2 PARED EXTERIOR	N					
		NE	45,60	1,20	10		655
		E					
		SE					
		S					
		SO	45,60	1,20	25		1.572
		O					
		NO					
		Sombra					
	m^2 TECHO	BAJO LOCAL	128,50	1,00	5,5		822
	m^2 TABIQUES INTERIORES		21,00	1,30	5,5		175
	m^2 SUELO		128,50	1,40	5,5		1.151
C. INT.	Nº PERSONAS	ALTA ACTIVIDAD	30			2.860	4.605
	W ILUMINACION	INCANDESCENTE	1.928				1.928
	W APARATOS ELECTRICOS						
	W CARGA LATENTE						
A. E.	m^3/h INFILTRACIONES		1.028,00			9.272	3.787
	m^3/h AIRE EXTERIOR						
					(W)	12.132	18.770
					CARGA TOTAL (W)	30.903	

LA CARGA PUNTA SE PRODUCE A LAS 16 h



	C. SENSIBLE (W)	C. TOTAL(W)
8h	14.571	27736
9h	13.931	27096
10h	13.676	26841
11h	13.377	26542
12h	13.981	27146
13h	14.962	28127
14h	15.591	28757
15h	16.380	29546
16h	16.531	29696
17h	16.081	29246
18h	15.043	28208
19h	13.887	27052
20h	13.579	26745

02/06/2007

CALCULO DE CARGAS FRIGORIFICAS

LOCAL:	Estar Personal	SUPERFICIE(m^2)	9	Nº PERSONAS	4
CLIENTE:					
PROYECTO:	COLEGIO PRIVADO "MARTINA DONATE"				
PROVINCIA:	CADIZ				
HORA SOLAR	8				

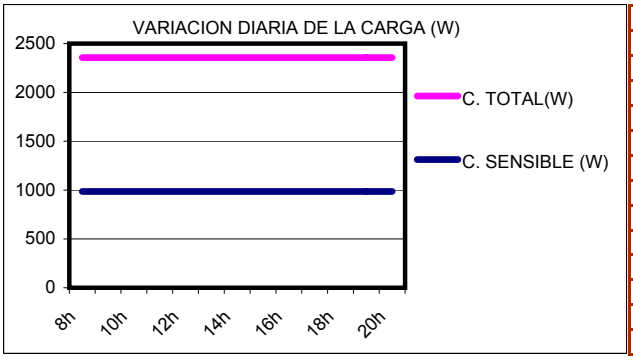
	K (Kcal/ h ºC m^2)	(kg/m^3)	TIPO
TECHO	1	200	BAJO LOCAL
PARED EXT.	1,2	200	
TABIQUES	1,3		
SUELO	1,4		
VENTANAS	2,7		
FACTOR DE SOMBRA	SIN PERSIANA	C. DOBLE	0,8

	ºC,%HR	ENTALPIA
TEMPERATURA EXTERIOR	35	20,6
HUMEDAD RELATIVA. EXT.	55	
TEMPERATURA INTERIOR	24	11,5
HUMEDAD RELATIVA.INTER	50	

AIRE EXTERIOR (s/ RITE): *** SIN AIRE EXTERIOR*** — 0 m3/h

			DATO	K, R	dT	W LATENTES	W SENSIBLES
RADIACION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO					
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
TRANSMISION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO					
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
	m^2 PARED EXTERIOR	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO					
		O					
		NO					
		Sombra					
	m^2 TECHO	BAJO LOCAL	9,00	1,00	5,5		58
	m^2 TABIQUES INTERIORES		27,00	1,30	5,5		224
	m^2 SUELO		9,00	1,40	5,5		81
C. INT.	Nº PERSONAS	MEDIANA ACTIV.	4			288	298
	W ILUMINACION	INCANDESCENTE	135				135
	W APARATOS ELECTRICOS						
	W CARGA LATENTE						
A. E.	m^3/h INFILTRACIONES		108,00			974	398
	m^3/h AIRE EXTERIOR						
					(W)	1.262	1.193
					CARGA TOTAL (W)	2.456	

LA CARGA PUNTA SE PRODUCE A LAS 8 h



	C. SENSIBLE (W)	C. TOTAL(W)
8h	986	2357
9h	986	2357
10h	986	2357
11h	986	2357
12h	986	2357
13h	986	2357
14h	986	2357
15h	986	2357
16h	986	2357
17h	986	2357
18h	986	2357
19h	986	2357
20h	986	2357

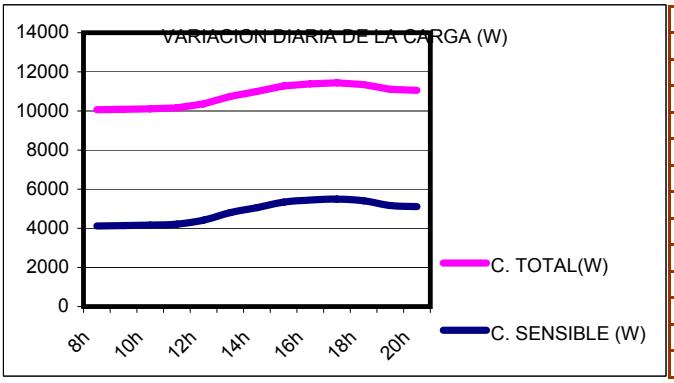
CALCULO DE CARGAS FRIGORIFICAS

LOCAL:	Estar Alumnos	SUPERFICIE(m^2)	43,6	Nº PERSONAS	20
CLIENTE:					
PROYECTO:	COLEGIO PRIVADO MARTINA DONATE				
PROVINCIA:	CADIZ				
HORA SOLAR	17				

				K (Kcal/ h ºC m^2)	(kg/m^3)	TIPO
			TECHO	1	200	BAJO LOCAL
	ºC,%HR	ENTALPIA	PARED EXT.	1,2	200	
TEMPERATURA EXTERIOR	35	20,6	TABIQUES	1,3		
HUMEDAD RELATIVA. EXT.	55		SUELO	1,4		
TEMPERATURA INTERIOR	24	11,5	VENTANAS	2,7		
HUMEDAD RELATIVA.INTER	50		FACTOR DE SOMBRA	SIN PERSIANA	C. DOBLE	0,52
AIRE EXTERIOR (s/ RITE)	*** SIN AIRE EXTERIOR***		0	m3/h		

			DATO	K, R	dT	W LATENTES	W SENSIBLES
RADIACION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	3,60	260			566
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
TRANSMISION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	3,60	2,7	11		124
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
	m^2 PARED EXTERIOR	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	17,40	1,20	25		614
		O					
		NO	21,00	1,20	21		609
		Sombra					
	m^2 TECHO	BAJO LOCAL	43,60	1,00	5,5		279
	m^2 TABIQUES INTERIORES		0,00	1,30	5,5		0
	m^2 SUELO		43,60	1,40	5,5		390
C. INT.	Nº PERSONAS	BAJA ACTIVIDAD	20			698	1.349
	W ILUMINACION	INCANDESCENTE	654				654
	W APARATOS ELECTRICOS						
	W CARGA LATENTE						
A. E.	m^3/h INFILTRACIONES		523,20			4.719	1.927
	m^3/h AIRE EXTERIOR						
					(W)	5.417	6.513
					CARGA TOTAL (W)	11.930	

LA CARGA PUNTA SE PRODUCE A LAS 17 h



	C. SENSIBLE (W)	C. TOTAL(W)
8h	4.121	10063
9h	4.142	10084
10h	4.166	10108
11h	4.215	10157
12h	4.421	10363
13h	4.802	10745
14h	5.056	10998
15h	5.338	11280
16h	5.445	11387
17h	5.495	11438
18h	5.408	11351
19h	5.167	11109
20h	5.111	11054

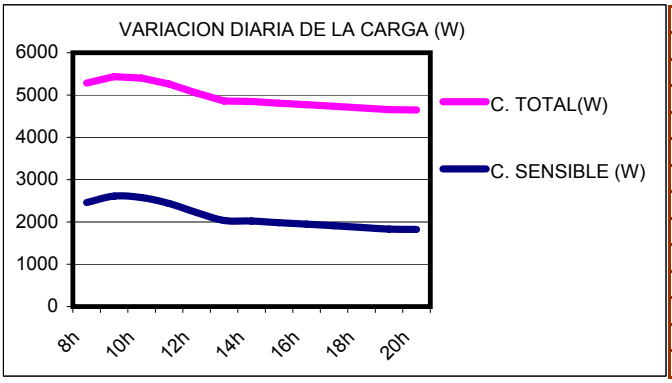
CALCULO DE CARGAS FRIGORIFICAS

LOCAL:	Dorm. Suite	SUPERFICIE(m^2)	22,28	Nº PERSONAS	2	
CLIENTE:						
PROYECTO:	COLEGIO PRIVADO MARTINA DONATE					
PROVINCIA:	CADIZ					
HORA SOLAR	9					

				K (Kcal/ h ºC m^2)	(kg/m^3)	TIPO
			TECHO	1	200	BAJO LOCAL
	ºC,%HR	ENTALPIA	PARED EXT.	1,2	200	
TEMPERATURA EXTERIOR	35	20,6	TABIQUES	1,3		
HUMEDAD RELATIVA. EXT.	55		SUELO	1,4		
TEMPERATURA INTERIOR	24	11,5	VENTANAS	2,7		
HUMEDAD RELATIVA.INTER	50		FACTOR DE SOMBRA	SIN PERSIANA	C. DOBLE	0,52
AIRE EXTERIOR (s/ RITE)	*** SIN AIRE EXTERIOR***		0	m3/h		

			DATO	K, R	dT	W LATENTES	W SENSIBLES
RADIACION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE	3,80	339			779
		S					
		SO					
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
TRANSMISION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE	3,80	2,7	11		131
		S					
		SO					
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
	m^2 PARED EXTERIOR	N					
		NE					
		E					
		SE	11,20	1,20	13		205
		S					
		SO					
		O					
		NO					
		Sombra					
	m^2 TECHO	BAJO LOCAL	22,28	1,00	5,5		142
	m^2 TABIQUES INTERIORES		22,50	1,30	5,5		187
	m^2 SUELO		22,28	1,40	5,5		199
C. INT.	Nº PERSONAS	MEDIANA ACTIV.	2			144	149
	W ILUMINACION	INCANDESCENTE	334				334
	W APARATOS ELECTRICOS						
	W CARGA LATENTE						
A. E.	m^3/h INFILTRACIONES		267,36			2.411	985
	m^3/h AIRE EXTERIOR						
					(W)	2.556	3.112
					CARGA TOTAL (W)	5.667	

LA CARGA PUNTA SE PRODUCE A LAS 9 h



	C. SENSIBLE (W)	C. TOTAL(W)
8h	2.458	5282
9h	2.610	5434
10h	2.577	5401
11h	2.436	5261
12h	2.222	5046
13h	2.035	4860
14h	2.023	4847
15h	1.982	4806
16h	1.948	4772
17h	1.910	4734
18h	1.870	4694
19h	1.831	4655
20h	1.823	4647

03/06/2007

CALCULO DE CARGAS FRIGORIFICAS

LOCAL:	Director	SUPERFICIE(m^2)	23	Nº PERSONAS	4
CLIENTE:					
PROYECTO:	COLEGIO PRIVADO "MARTINA DONATE"				
PROVINCIA:	CADIZ				
HORA SOLAR	16				

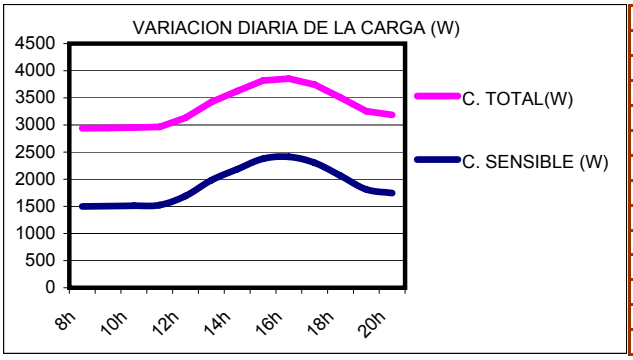
	K (Kcal/ h ºC m^2)	(kg/m^3)	TIPO
TECHO	1	200	BAJO LOCAL
PARED EXT.	1,2	200	
TABIQUES	1,3		
SUELO	1,4		
VENTANAS	2,7		
FACTOR DE SOMBRA	SIN PERSIANA	C. DOBLE	0,52

	ºC,%HR	ENTALPIA
TEMPERATURA EXTERIOR	35	20,6
HUMEDAD RELATIVA. EXT.	55	
TEMPERATURA INTERIOR	24	11,5
HUMEDAD RELATIVA.INTER	50	
AIRE EXTERIOR (s/ RITE)	*** SIN AIRE EXTERIOR***	

	0	m3/h

			DATO	K, R	dT	W LATENTES	W SENSIBLES
RADIACION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	3,60	322			701
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
TRANSMISION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	3,60	2,7	11		124
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
	m^2 PARED EXTERIOR	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	11,40	1,20	25		393
		O					
		NO					
		Sombra					
	m^2 TECHO	BAJO LOCAL	23,00	1,00	5,5		147
	m^2 TABIQUES INTERIORES		15,00	1,30	5,5		125
	m^2 SUELO		23,00	1,40	5,5		206
C. INT.	Nº PERSONAS	MEDIANA ACTIV.	4			288	298
	W ILUMINACION	INCANDESCENTE	345				345
	W APARATOS ELECTRICOS						
	W CARGA LATENTE						
A. E.	m^3/h INFILTRACIONES		115,00			1.037	424
	m^3/h AIRE EXTERIOR						
					(W)	1.326	2.762
					CARGA TOTAL (W)	4.088	

LA CARGA PUNTA SE PRODUCE A LAS 16 h



	C. SENSIBLE (W)	C. TOTAL(W)
8h	1.498	2939
9h	1.505	2946
10h	1.511	2952
11h	1.523	2965
12h	1.692	3133
13h	1.982	3423
14h	2.184	3625
15h	2.378	3819
16h	2.412	3854
17h	2.303	3744
18h	2.064	3505
19h	1.813	3254
20h	1.744	3185

02/06/2007

CALCULO DE CARGAS FRIGORIFICAS

LOCAL:	Dietista	SUPERFICIE(m^2)	6,81	Nº PERSONAS	2
CLIENTE:					
PROYECTO:	COLEGIO PRIVADO "MARTINA DONATE"				
PROVINCIA:	CADIZ				
HORA SOLAR	8				

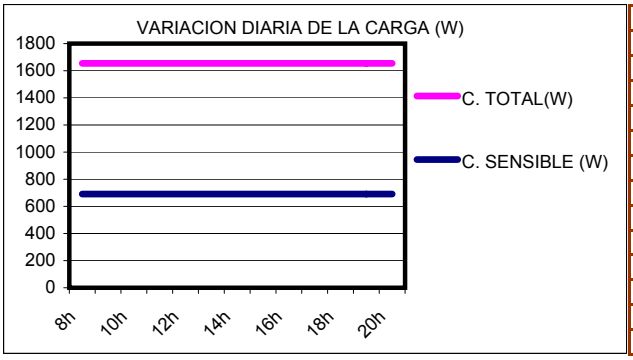
	K (Kcal/ h ºC m^2)	(kg/m^3)	TIPO
TECHO	1	200	BAJO LOCAL
PARED EXT.	1,2	200	
TABIQUES	1,3		
SUELO	1,4		
VENTANAS	2,7		
FACTOR DE SOMBRA	SIN PERSIANA	C. DOBLE	0,8

	ºC,%HR	ENTALPIA
TEMPERATURA EXTERIOR	35	20,6
HUMEDAD RELATIVA. EXT.	55	
TEMPERATURA INTERIOR	24	11,5
HUMEDAD RELATIVA.INTER	50	

AIRE EXTERIOR (s/ RITE): *** SIN AIRE EXTERIOR*** | 0 | m3/h

			DATO	K, R	dT	W LATENTES	W SENSIBLES
RADIACION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO					
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
TRANSMISION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO					
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
	m^2 PARED EXTERIOR	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO					
		O					
		NO					
		Sombra					
	m^2 TECHO	BAJO LOCAL	6,81	1,00	5,5		44
	m^2 TABIQUES INTERIORES		24,00	1,30	5,5		200
	m^2 SUELO		6,81	1,40	5,5		61
C. INT.	Nº PERSONAS	MEDIANA ACTIV.	2			144	149
	W ILUMINACION	INCANDESCENTE	102				102
	W APARATOS ELECTRICOS						
	W CARGA LATENTE						
A. E.	m^3/h INFILTRACIONES		81,72			737	301
	m^3/h AIRE EXTERIOR						
					(W)	881	856
					CARGA TOTAL (W)	1.737	

LA CARGA PUNTA SE PRODUCE A LAS 8 h



	C. SENSIBLE (W)	C. TOTAL(W)
8h	691	1654
9h	691	1654
10h	691	1654
11h	691	1654
12h	691	1654
13h	691	1654
14h	691	1654
15h	691	1654
16h	691	1654
17h	691	1654
18h	691	1654
19h	691	1654
20h	691	1654

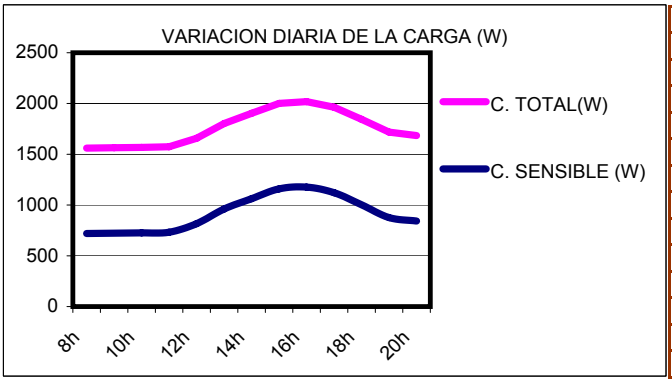
CALCULO DE CARGAS FRIGORIFICAS

LOCAL:	Desrac.	SUPERFICIE(m^2)	11	Nº PERSONAS	2	
CLIENTE:						
PROYECTO:	COLEGIO PRIVADO MARTINA DONATE					
PROVINCIA:	CADIZ					
HORA SOLAR	16					

				K (Kcal/ h ºC m^2)	(kg/m^3)	TIPO
			TECHO	1	200	BAJO LOCAL
	ºC,%HR	ENTALPIA	PARED EXT.	1,2	200	
TEMPERATURA EXTERIOR	35	20,6	TABIQUES	1,3		
HUMEDAD RELATIVA. EXT.	55		SUELO	1,4		
TEMPERATURA INTERIOR	24	11,5	VENTANAS	2,7		
HUMEDAD RELATIVA.INTER	50		FACTOR DE SOMBRA	SIN PERSIANA	C. DOBLE	0,52
AIRE EXTERIOR (s/ RITE)	*** SIN AIRE EXTERIOR***		0	m3/h		

			DATO	K, R	dT	W LATENTES	W SENSIBLES
RADIACION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	1,80	322			350
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
TRANSMISION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	1,80	2,7	11		62
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
	m^2 PARED EXTERIOR	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	5,70	1,20	25		196
		O					
		NO					
		Sombra					
	m^2 TECHO	BAJO LOCAL	11,00	1,00	5,5		70
	m^2 TABIQUES INTERIORES		7,50	1,30	5,5		62
	m^2 SUELO		11,00	1,40	5,5		98
C. INT.	Nº PERSONAS	BAJA ACTIVIDAD	2			70	135
	W ILUMINACION	INCANDESCENTE	110				110
	W APARATOS ELECTRICOS						
	W CARGA LATENTE						
A. E.	m^3/h INFILTRACIONES		77,00			694	284
	m^3/h AIRE EXTERIOR						
					(W)	764	1.369
					CARGA TOTAL (W)	2.133	

LA CARGA PUNTA SE PRODUCE A LAS 16 h



	C. SENSIBLE (W)	C. TOTAL(W)
8h	719	1561
9h	722	1564
10h	726	1567
11h	732	1574
12h	816	1658
13h	961	1803
14h	1.062	1904
15h	1.159	2001
16h	1.176	2018
17h	1.122	1963
18h	1.002	1844
19h	877	1718
20h	842	1684

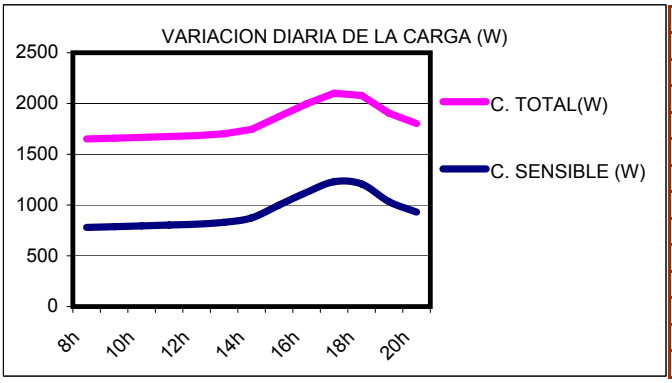
CALCULO DE CARGAS FRIGORIFICAS

LOCAL:	Desp. Secretaría	SUPERFICIE(m^2)	10	Nº PERSONAS	2	
CLIENTE:						
PROYECTO:	COLEGIO PRIVADO MARTINA DONATE					
PROVINCIA:	CADIZ					
HORA SOLAR	17					

				K (Kcal/ h ºC m^2)	(kg/m^3)	TIPO
			TECHO	1	200	BAJO LOCAL
	ºC,%HR	ENTALPIA	PARED EXT.	1,2	200	
TEMPERATURA EXTERIOR	35	20,6	TABIQUES	1,3		
HUMEDAD RELATIVA. EXT.	55		SUELO	1,4		
TEMPERATURA INTERIOR	24	11,5	VENTANAS	2,7		
HUMEDAD RELATIVA.INTER	50		FACTOR DE SOMBRA	SIN PERSIANA	C. DOBLE	0,52
AIRE EXTERIOR (s/ RITE)	*** SIN AIRE EXTERIOR***		0	m3/h		

				DATO	K, R	dT	W LATENTES	W SENSIBLES
RADIACION	m^2 VENTANAS		N					
			NE					
			E					
			SE					
			S					
			SO					
			O					
			NO	1,80	344			374
			H					
			Sombra					
TRANSMISION	m^2 VENTANAS		N					
			NE					
			E					
			SE					
			S					
			SO					
			O					
			NO	1,80	2,7	11		62
			H					
			Sombra					
	m^2 PARED EXTERIOR		N					
			NE					
			E					
			SE					
			S					
			SO					
			O					
			NO	5,70	1,20	21		165
			Sombra					
	m^2 TECHO		BAJO LOCAL	10,00	1,00	5,5		64
	m^2 TABIQUES INTERIORES			22,50	1,30	5,5		187
	m^2 SUELO			10,00	1,40	5,5		90
C. INT.	Nº PERSONAS		BAJA ACTIVIDAD	2			70	135
	W ILUMINACION		INCANDESCENTE	100				100
	W APARATOS ELECTRICOS							
	W CARGA LATENTE							
A. E.	m^3/h INFILTRACIONES			80,00			722	295
	m^3/h AIRE EXTERIOR							
						(W)	791	1.472
						CARGA TOTAL (W)	2.263	

LA CARGA PUNTA SE PRODUCE A LAS 17 h



	C. SENSIBLE (W)	C. TOTAL(W)
8h	779	1651
9h	787	1658
10h	795	1666
11h	803	1675
12h	812	1684
13h	830	1701
14h	873	1745
15h	1.001	1872
16h	1.124	1996
17h	1.229	2101
18h	1.207	2079
19h	1.033	1904
20h	931	1802

03/06/2007

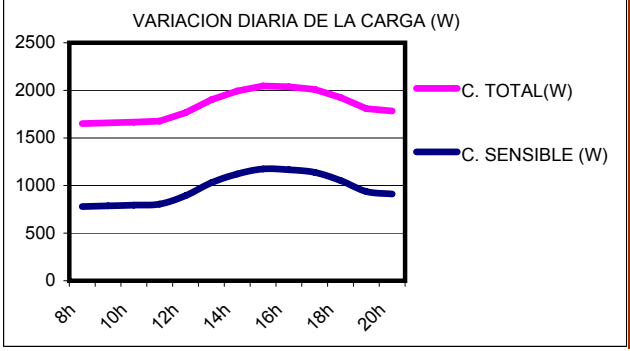
CALCULO DE CARGAS FRIGORIFICAS

LOCAL:	Desp. Orientación	SUPERFICIE(m^2)	10	Nº PERSONAS	2	
CLIENTE:						
PROYECTO:	COLEGIO PRIVADO "MARTINA DONATE"					
PROVINCIA:	CADIZ					
HORA SOLAR	17					

				K (Kcal/ h ºC m^2)	(kg/m^3)	TIPO
			TECHO	1	200	BAJO LOCAL
	ºC,%HR	ENTALPIA	PARED EXT.	1,2	200	
TEMPERATURA EXTERIOR	35	20,6	TABIQUES	1,3		
HUMEDAD RELATIVA. EXT.	55		SUELO	1,4		
TEMPERATURA INTERIOR	24	11,5	VENTANAS	2,7		
HUMEDAD RELATIVA.INTER	50		FACTOR DE SOMBRA	SIN PERSIANA	C. DOBLE	0,52
AIRE EXTERIOR (s/ RITE)	*** SIN AIRE EXTERIOR***		0 m3/h			

				DATO	K, R	dT	W LATENTES	W SENSIBLES
RADIACION	m^2 VENTANAS		N					
			NE					
			E					
			SE					
			S					
			SO	1,80	260			374
			O					
			NO					
			H					
			Sombra					
TRANSMISION	m^2 VENTANAS		N					
			NE					
			E					
			SE					
			S					
			SO	1,80	2,7	11		62
			O					
			NO					
			H					
			Sombra					
	m^2 PARED EXTERIOR		N					
			NE					
			E					
			SE					
			S					
			SO					
			O					
			NO	5,70	1,20	21		165
			Sombra					
	m^2 TECHO	BAJO LOCAL		10,00	1,00	5,5		64
	m^2 TABIQUES INTERIORES			22,50	1,30	5,5		187
	m^2 SUELO			10,00	1,40	5,5		90
C. INT.	Nº PERSONAS	BAJA ACTIVIDAD		2			70	135
	W ILUMINACION	INCANDESCENTE		100				100
	W APARATOS ELECTRICOS							
	W CARGA LATENTE							
A. E.	m^3/h INFILTRACIONES			80,00			722	295
	m^3/h AIRE EXTERIOR							
						(W)	791	1.472
						CARGA TOTAL (W)	2.263	

LA CARGA PUNTA SE PRODUCE A LAS 17 h



	C. SENSIBLE (W)	C. TOTAL(W)
8h	779	1651
9h	787	1658
10h	795	1666
11h	806	1677
12h	894	1765
13h	1.030	1902
14h	1.121	1993
15h	1.175	2046
16h	1.166	2037
17h	1.138	2010
18h	1.054	1925
19h	937	1809
20h	911	1783

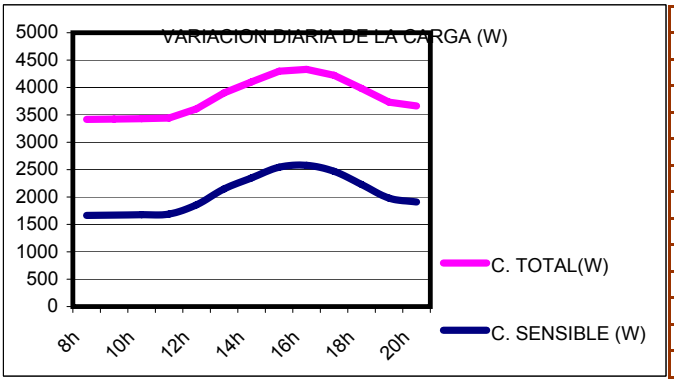
CALCULO DE CARGAS FRIGORIFICAS

LOCAL:	Departamento	SUPERFICIE(m^2)	22	Nº PERSONAS	6	
CLIENTE:						
PROYECTO:	COLEGIO PRIVADO MARTINA DONATE					
PROVINCIA:	CADIZ					
HORA SOLAR	16					

				K (Kcal/ h ºC m^2)	(kg/m^3)	TIPO
			TECHO	1	200	BAJO LOCAL
	ºC,%HR	ENTALPIA	PARED EXT.	1,2	200	
TEMPERATURA EXTERIOR	35	20,6	TABIQUES	1,3		
HUMEDAD RELATIVA. EXT.	55		SUELO	1,4		
TEMPERATURA INTERIOR	24	11,5	VENTANAS	2,7		
HUMEDAD RELATIVA.INTER	50		FACTOR DE SOMBRA	SIN PERSIANA	C. DOBLE	0,52
AIRE EXTERIOR (s/ RITE)	*** SIN AIRE EXTERIOR***		0	m3/h		

			DATO	K, R	dT	W LATENTES	W SENSIBLES
RADIACION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	3,60	322			701
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
TRANSMISION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	3,60	2,7	11		124
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
	m^2 PARED EXTERIOR	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	11,40	1,20	25		393
		O					
		NO					
		Sombra					
	m^2 TECHO	BAJO LOCAL	22,00	1,00	5,5		141
	m^2 TABIQUES INTERIORES		30,00	1,30	5,5		249
	m^2 SUELO		22,00	1,40	5,5		197
C. INT.	Nº PERSONAS	BAJA ACTIVIDAD	6			209	405
	W ILUMINACION	INCANDESCENTE	220				220
	W APARATOS ELECTRICOS						
	W CARGA LATENTE						
A. E.	m^3/h INFILTRACIONES		154,00			1.389	567
	m^3/h AIRE EXTERIOR						
					(W)	1.598	2.997
					CARGA TOTAL (W)	4.595	

LA CARGA PUNTA SE PRODUCE A LAS 16 h



	C. SENSIBLE (W)	C. TOTAL(W)
8h	1.664	3417
9h	1.671	3424
10h	1.677	3430
11h	1.689	3442
12h	1.858	3611
13h	2.148	3901
14h	2.350	4103
15h	2.544	4297
16h	2.578	4331
17h	2.469	4222
18h	2.230	3983
19h	1.979	3732
20h	1.910	3663

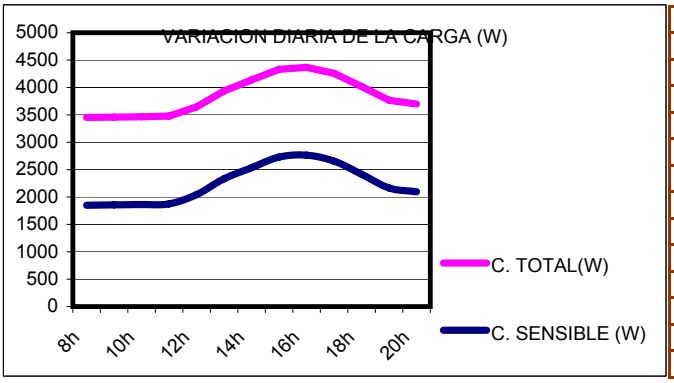
CALCULO DE CARGAS FRIGORIFICAS

LOCAL:	Deleg. Alumnos	SUPERFICIE(m^2)	22	Nº PERSONAS	8	
CLIENTE:						
PROYECTO:	COLEGIO PRIVADO MARTINA DONATE					
PROVINCIA:	CADIZ					
HORA SOLAR	16					

				K (Kcal/ h ºC m^2)	(kg/m^3)	TIPO
			TECHO	1	200	BAJO LOCAL
	ºC,%HR	ENTALPIA	PARED EXT.	1,2	200	
TEMPERATURA EXTERIOR	35	20,6	TABIQUES	1,3		
HUMEDAD RELATIVA. EXT.	55		SUELO	1,4		
TEMPERATURA INTERIOR	24	11,5	VENTANAS	2,7		
HUMEDAD RELATIVA.INTER	50		FACTOR DE SOMBRA	SIN PERSIANA	C. DOBLE	0,52
AIRE EXTERIOR (s/ RITE)	*** SIN AIRE EXTERIOR***		0 m3/h			

			DATO	K, R	dT	W LATENTES	W SENSIBLES
RADIACION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	3,60	322			701
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
TRANSMISION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	3,60	2,7	11		124
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
	m^2 PARED EXTERIOR	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	11,40	1,20	25		393
		O					
		NO					
		Sombra					
	m^2 TECHO	BAJO LOCAL	22,00	1,00	5,5		141
	m^2 TABIQUES INTERIORES		30,00	1,30	5,5		249
	m^2 SUELO		22,00	1,40	5,5		197
C. INT.	Nº PERSONAS	BAJA ACTIVIDAD	8			279	540
	W ILUMINACION	INCANDESCENTE	330				330
	W APARATOS ELECTRICOS						
	W CARGA LATENTE						
A. E.	m^3/h INFILTRACIONES		132,00			1.191	486
	m^3/h AIRE EXTERIOR						
					(W)	1.470	3.161
					CARGA TOTAL (W)	4.631	

LA CARGA PUNTA SE PRODUCE A LAS 16 h



	C. SENSIBLE (W)	C. TOTAL(W)
8h	1.850	3452
9h	1.857	3459
10h	1.863	3465
11h	1.875	3478
12h	2.044	3646
13h	2.334	3936
14h	2.536	4138
15h	2.730	4332
16h	2.764	4367
17h	2.655	4257
18h	2.416	4019
19h	2.165	3767
20h	2.096	3698

03/06/2007

CALCULO DE CARGAS FRIGORIFICAS

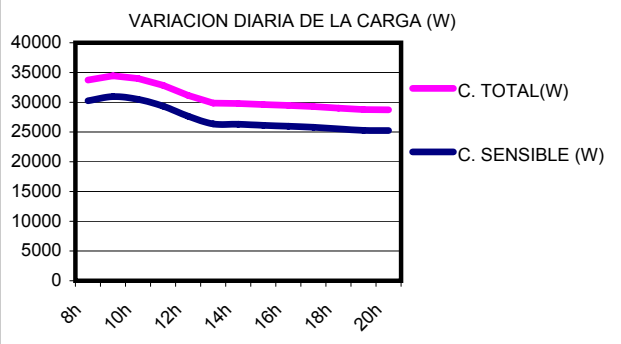
LOCAL:	Comedor	SUPERFICIE(m^2)	148	Nº PERSONAS	100
CLIENTE:					
PROYECTO:	COLEGIO PRIVADO "MARTINA DONATE"				
PROVINCIA:	CADIZ				
HORA SOLAR	16				

	K (Kcal/ h ºC m^2)	(kg/m^3)	TIPO
TECHO	1,2	200	BAJO LOCAL
PARED EXT.	1,2	200	
TABIQUES	1,9		
SUELO	15		
VENTANAS	1,38		
FACTOR DE SOMBRA	SIN PERSIANA	C. DOBLE	0,8

	ºC,%HR	ENTALPIA
TEMPERATURA EXTERIOR	35	20,6
HUMEDAD RELATIVA. EXT.	55	
TEMPERATURA INTERIOR	23	10,9
HUMEDAD RELATIVA.INTER	50	
AIRE EXTERIOR (s/ RITE)	*** SIN AIRE EXTERIOR***	m3/h

			DATO	K, R	dT	W LATENTES	W SENSIBLES
RADIACION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE	18,00	32			536
		S					
		SO					
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
TRANSMISION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE	18,00	1,38	12		347
		S					
		SO					
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
	m^2 PARED EXTERIOR	N					
		NE					
		E					
		SE	42,00	1,20	12		727
		S					
		SO					
		O					
		NO					
		Sombra					
	m^2 TECHO	BAJO LOCAL	45,00	1,20	6,0		377
	m^2 TABIQUES INTERIORES		60,00	1,90	6,0		795
	m^2 SUELO		170,00	15,00	6,0		17.791
C. INT.	Nº PERSONAS	BAJA ACTIVIDAD	100			3.488	6.744
	W ILUMINACION	FLUORESCENTE	2.220				2.775
	W APARATOS ELECTRICOS						
	W CARGA LATENTE						
A. E.	m^3/h INFILTRACIONES						
	m^3/h AIRE EXTERIOR						
					(W)	3.488	30.091
					CARGA TOTAL (W)	33.579	

LA CARGA PUNTA SE PRODUCE A LAS 16 h



	C. SENSIBLE (W)	C. TOTAL(W)
8h	30.245	33733
9h	30.951	34440
10h	30.493	33982
11h	29.350	32838
12h	27.659	31148
13h	26.367	29855
14h	26.304	29792
15h	26.125	29613
16h	25.975	29463
17h	25.792	29280
18h	25.528	29016
19h	25.275	28763
20h	25.246	28734

03/06/2007

CALCULO DE CARGAS FRIGORIFICAS

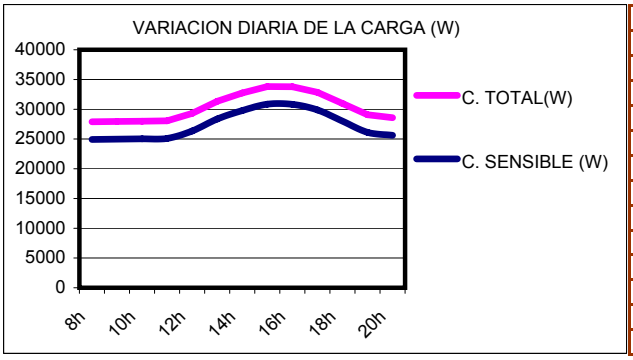
LOCAL:	Cafetería	SUPERFICIE(m^2)	170	Nº PERSONAS	85
CLIENTE:					
PROYECTO:	COLEGIO PRIVADO "MARTINA DONATE"				
PROVINCIA:	CADIZ				
HORA SOLAR	16				

	K (Kcal/ h ºC m^2)	(kg/m^3)	TIPO
TECHO	1,2	200	BAJO LOCAL
PARED EXT.	1,2	200	
TABIQUES	1,9		
SUELO	15		
VENTANAS	1,38		
FACTOR DE SOMBRA	SIN PERSIANA	C. DOBLE	0,8

	ºC,%HR	ENTALPIA
TEMPERATURA EXTERIOR	35	20,6
HUMEDAD RELATIVA. EXT.	55	
TEMPERATURA INTERIOR	23	10,9
HUMEDAD RELATIVA.INTER	50	
AIRE EXTERIOR (s/ RITE)	*** SIN AIRE EXTERIOR***	m3/h

			DATO	K, R	dT	W LATENTES	W SENSIBLES
RADIACION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	18,00	322			5.392
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
TRANSMISION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	18,00	1,38	12		347
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
	m^2 PARED EXTERIOR	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	42,00	1,20	26		1.506
		O					
		NO					
		Sombra					
	m^2 TECHO	BAJO LOCAL	45,00	1,20	6,0		377
	m^2 TABIQUES INTERIORES		60,00	1,90	6,0		795
	m^2 SUELO		170,00	15,00	6,0		17.791
C. INT.	Nº PERSONAS	BAJA ACTIVIDAD	85			2.965	5.733
	W ILUMINACION	FLUORESCENTE	2.550				3.188
	W APARATOS ELECTRICOS						
	W CARGA LATENTE						
A. E.	m^3/h INFILTRACIONES						
	m^3/h AIRE EXTERIOR						
					(W)	2.965	35.127
					CARGA TOTAL (W)	38.092	

LA CARGA PUNTA SE PRODUCE A LAS 16 h



	C. SENSIBLE (W)	C. TOTAL(W)
8h	24.928	27893
9h	24.978	27943
10h	25.028	27994
11h	25.091	28056
12h	26.349	29314
13h	28.367	31332
14h	29.775	32740
15h	30.848	33813
16h	30.827	33792
17h	29.883	32848
18h	28.009	30974
19h	26.115	29080
20h	25.617	28582

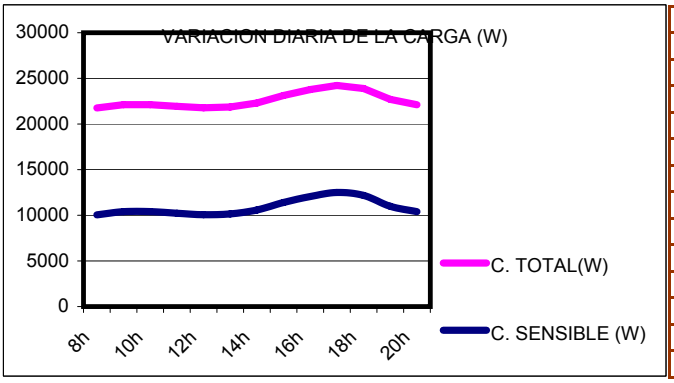
CALCULO DE CARGAS FRIGORIFICAS

LOCAL:	Biblioteca	SUPERFICIE(m^2)	106,08	Nº PERSONAS	31	
CLIENTE:						
PROYECTO:	COLEGIO PRIVADO MARTINA DONATE					
PROVINCIA:	CADIZ					
HORA SOLAR	17					

				K (Kcal/ h ºC m^2)	(kg/m^3)	TIPO
			TECHO	1	200	BAJO LOCAL
	ºC,%HR	ENTALPIA	PARED EXT.	1,2	200	
TEMPERATURA EXTERIOR	35	20,6	TABIQUES	1,3		
HUMEDAD RELATIVA. EXT.	55		SUELO	1,4		
TEMPERATURA INTERIOR	24	11,5	VENTANAS	2,7		
HUMEDAD RELATIVA.INTER	50		FACTOR DE SOMBRA	SIN PERSIANA	C. DOBLE	0,52
AIRE EXTERIOR (s/ RITE)	*** SIN AIRE EXTERIOR***		0	m3/h		

			DATO	K, R	dT	W LATENTES	W SENSIBLES
RADIACION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE	7,20	27			118
		S					
		SO	3,60	260			566
		O					
		NO	9,00	344			1.872
		H					
		Sombra					
TRANSMISION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE	7,20	2,7	11		249
		S					
		SO	3,60	2,7	11		124
		O					
		NO	9,00	2,7	11		311
		H					
		Sombra					
	m^2 PARED EXTERIOR	N					
		NE					
		E					
		SE	22,80	1,20	11		344
		S					
		SO	17,40	1,20	25		614
		O					
		NO	42,00	1,20	21		1.219
		Sombra					
	m^2 TECHO	BAJO LOCAL	106,08	1,00	5,5		678
	m^2 TABIQUES INTERIORES		6,00	1,30	5,5		50
	m^2 SUELO		106,08	1,40	5,5		950
C. INT.	Nº PERSONAS	BAJA ACTIVIDAD	31			1.081	2.091
	W ILUMINACION	INCANDESCENTE	1.591				1.591
	W APARATOS ELECTRICOS						
	W CARGA LATENTE						
A. E.	m^3/h INFILTRACIONES		1.060,80			9.568	3.908
	m^3/h AIRE EXTERIOR						
					(W)	**10.649**	**14.684**
					CARGA TOTAL (W)	**25.333**	

LA CARGA PUNTA SE PRODUCE A LAS 17 h



	C. SENSIBLE (W)	C. TOTAL(W)
8h	10.045	21760
9h	10.400	22115
10h	10.404	22119
11h	10.224	21939
12h	10.060	21775
13h	10.151	21866
14h	10.586	22301
15h	11.410	23125
16h	12.057	23772
17h	12.504	24219
18h	12.177	23892
19h	10.982	22697
20h	10.395	22110

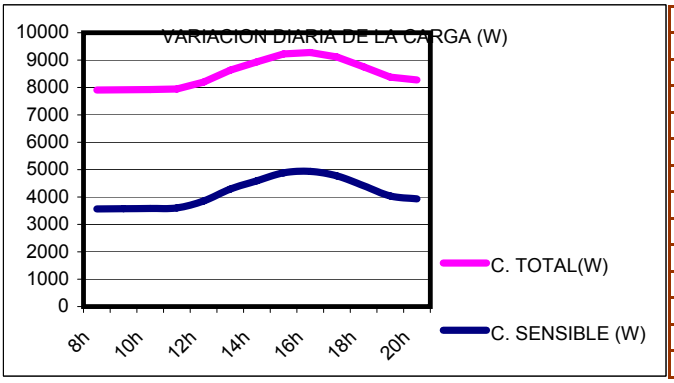
CALCULO DE CARGAS FRIGORIFICAS

LOCAL:	Aula Tipo 2	SUPERFICIE(m^2)	34	Nº PERSONAS	17	
CLIENTE:						
PROYECTO:	COLEGIO PRIVADO MARTINA DONATE					
PROVINCIA:	CADIZ					
HORA SOLAR	16					

				K (Kcal/ h ºC m^2)	(kg/m^3)	TIPO
			TECHO	1	200	BAJO LOCAL
	ºC,%HR	ENTALPIA	PARED EXT.	1,2	200	
TEMPERATURA EXTERIOR	35	20,6	TABIQUES	1,3		
HUMEDAD RELATIVA. EXT.	55		SUELO	1,4		
TEMPERATURA INTERIOR	24	11,5	VENTANAS	2,7		
HUMEDAD RELATIVA.INTER	50		FACTOR DE SOMBRA	SIN PERSIANA	C. DOBLE	0,52
AIRE EXTERIOR (s/ RITE)	*** SIN AIRE EXTERIOR***		0	m3/h		

			DATO	K, R	dT	W LATENTES	W SENSIBLES
RADIACION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	5,40	322			1.051
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
TRANSMISION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	5,40	2,7	11		186
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
	m^2 PARED EXTERIOR	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	17,10	1,20	25		589
		O					
		NO					
		Sombra					
	m^2 TECHO	BAJO LOCAL	34,00	1,00	5,5		217
	m^2 TABIQUES INTERIORES		37,50	1,30	5,5		312
	m^2 SUELO		34,00	1,40	5,5		304
C. INT.	Nº PERSONAS	BAJA ACTIVIDAD	17			593	1.147
	W ILUMINACION	INCANDESCENTE	510				510
	W APARATOS ELECTRICOS						
	W CARGA LATENTE						
A. E.	m^3/h INFILTRACIONES		374,00			3.373	1.378
	m^3/h AIRE EXTERIOR						
					(W)	3.966	5.695
					CARGA TOTAL (W)	9.661	

LA CARGA PUNTA SE PRODUCE A LAS 16 h



	C. SENSIBLE (W)	C. TOTAL(W)
8h	3.565	7907
9h	3.574	7916
10h	3.584	7926
11h	3.603	7945
12h	3.855	8197
13h	4.290	8632
14h	4.593	8935
15h	4.884	9226
16h	4.936	9278
17h	4.772	9114
18h	4.414	8756
19h	4.037	8379
20h	3.934	8276

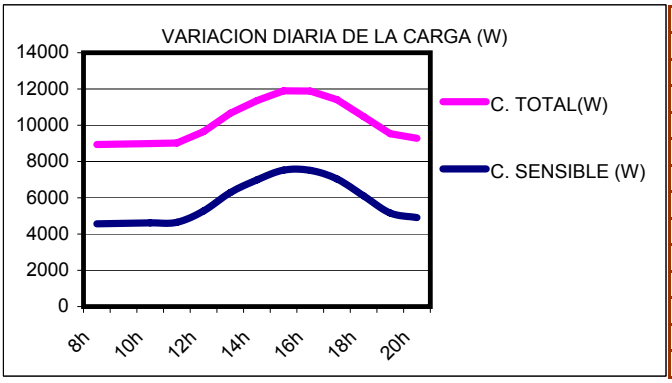
CALCULO DE CARGAS FRIGORIFICAS

LOCAL:	Aula Tipo 1	SUPERFICIE(m^2)	45	Nº PERSONAS	17	
CLIENTE:						
PROYECTO:	COLEGIO PRIVADO MARTINA DONATE					
PROVINCIA:	CADIZ					
HORA SOLAR	16					

				K (Kcal/ h ºC m^2)	(kg/m^3)	TIPO
			TECHO	1	200	BAJO LOCAL
	ºC,%HR	ENTALPIA	PARED EXT.	1,2	200	
TEMPERATURA EXTERIOR	35	20,6	TABIQUES	1,3		
HUMEDAD RELATIVA. EXT.	55		SUELO	1,4		
TEMPERATURA INTERIOR	23	10,9	VENTANAS	2,7		
HUMEDAD RELATIVA.INTER	50		FACTOR DE SOMBRA	SIN PERSIANA	C. DOBLE	0,8
AIRE EXTERIOR (s/ RITE)	*** SIN AIRE EXTERIOR***		0	m3/h		

			DATO	K, R	dT	W LATENTES	W SENSIBLES
RADIACION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	9,00	322			2.696
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
TRANSMISION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	9,00	2,7	12		339
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
	m^2 PARED EXTERIOR	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	21,00	1,20	26		753
		O					
		NO					
		Sombra					
	m^2 TECHO	BAJO LOCAL	45,00	1,00	6,0		314
	m^2 TABIQUES INTERIORES		44,00	1,30	6,0		399
	m^2 SUELO		45,00	1,40	6,0		440
C. INT.	Nº PERSONAS	BAJA ACTIVIDAD	17			593	1.147
	W ILUMINACION	FLUORESCENTE	675				844
	W APARATOS ELECTRICOS						
	W CARGA LATENTE						
A. E.	m^3/h INFILTRACIONES		360,00			3.419	1.447
	m^3/h AIRE EXTERIOR						
					(W)	4.012	8.377
					CARGA TOTAL (W)	12.390	

LA CARGA PUNTA SE PRODUCE A LAS 16 h



	C. SENSIBLE (W)	C. TOTAL(W)
8h	4.564	8939
9h	4.590	8964
10h	4.615	8989
11h	4.646	9020
12h	5.275	9649
13h	6.284	10658
14h	6.988	11362
15h	7.524	11898
16h	7.514	11888
17h	7.042	11416
18h	6.105	10479
19h	5.158	9532
20h	4.909	9283

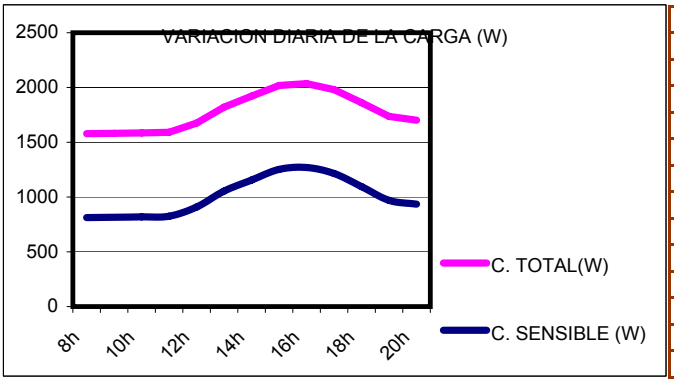
CALCULO DE CARGAS FRIGORIFICAS

LOCAL:	Apas	SUPERFICIE(m^2)	11	Nº PERSONAS	3	
CLIENTE:						
PROYECTO:	COLEGIO PRIVADO MARTINA DONATE					
PROVINCIA:	CADIZ					
HORA SOLAR	16					

				K (Kcal/ h ºC m^2)	(kg/m^3)	TIPO
			TECHO	1	200	BAJO LOCAL
	ºC,%HR	ENTALPIA	PARED EXT.	1,2	200	
TEMPERATURA EXTERIOR	35	20,6	TABIQUES	1,3		
HUMEDAD RELATIVA. EXT.	55		SUELO	1,4		
TEMPERATURA INTERIOR	24	11,5	VENTANAS	2,7		
HUMEDAD RELATIVA.INTER	50		FACTOR DE SOMBRA	SIN PERSIANA	C. DOBLE	0,52
AIRE EXTERIOR (s/ RITE)	*** SIN AIRE EXTERIOR***		0	m3/h		

			DATO	K, R	dT	W LATENTES	W SENSIBLES
RADIACION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	1,80	322			350
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
TRANSMISION	m^2 VENTANAS	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	1,80	2,7	11		62
		O					
		NO					
		H					
		Sombra					
	m^2 PARED EXTERIOR	N					
		NE					
		E					
		SE					
		S					
		SO	5,70	1,20	25		196
		O					
		NO					
		Sombra					
	m^2 TECHO	BAJO LOCAL	11,00	1,00	5,5		70
	m^2 TABIQUES INTERIORES		7,50	1,30	5,5		62
	m^2 SUELO		11,00	1,40	5,5		98
C. INT.	Nº PERSONAS	BAJA ACTIVIDAD	3			105	202
	W ILUMINACION	INCANDESCENTE	165				165
	W APARATOS ELECTRICOS						
	W CARGA LATENTE						
A. E.	m^3/h INFILTRACIONES		66,00			595	243
	m^3/h AIRE EXTERIOR						
					(W)	700	1.451
					CARGA TOTAL (W)	2.151	

LA CARGA PUNTA SE PRODUCE A LAS 16 h



	C. SENSIBLE (W)	C. TOTAL(W)
8h	812	1578
9h	815	1582
10h	819	1585
11h	825	1591
12h	909	1675
13h	1.054	1820
14h	1.155	1921
15h	1.252	2018
16h	1.269	2036
17h	1.215	1981
18h	1.095	1862
19h	970	1736
20h	935	1702

01/07/2007

CALCULO DE CARGAS FRIGORIFICAS

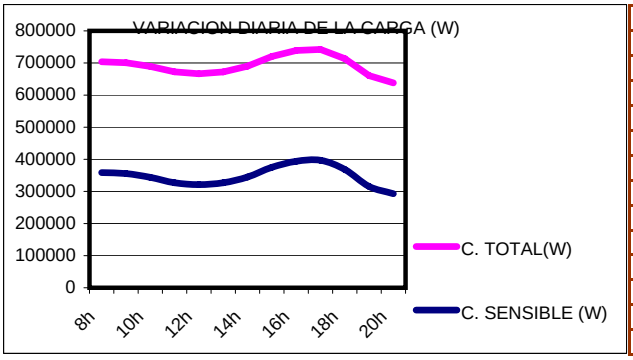
LOCAL:	EDIFICIO CENTRAL	SUPERFICIE(m^2)	2875	Nº PERSONAS	450
CLIENTE:					
PROYECTO:	COLEGIO PRIVADO "MARTINA DONATE"				
PROVINCIA:	CADIZ				
HORA SOLAR	16				

	K (Kcal/ h ºC m^2)	(kg/m^3)	TIPO
TECHO	1	200	BAJO LOCAL
PARED EXT.	1,2	200	
TABIQUES	1,3		
SUELO	1,4		
VENTANAS	2,7		
FACTOR DE SOMBRA	SIN PERSIANA	C. DOBLE	0,52

	ºC,%HR	ENTALPIA
TEMPERATURA EXTERIOR	35	20,6
HUMEDAD RELATIVA. EXT.	55	
TEMPERATURA INTERIOR	24	11,5
HUMEDAD RELATIVA.INTER	50	
AIRE EXTERIOR (s/ RITE)	*** SIN AIRE EXTERIOR***	0 m3/h

			DATO	K, R	dT	W LATENTES	W SENSIBLES
RADIACION	m^2 VENTANAS	N					
		NE	270,00	32			5.224
		E					
		SE	315,00	32			6.095
		S					
		SO	276,00	322			701
		O					
		NO	290,00	284			49.799
		H					
		Sombra					
TRANSMISION	m^2 VENTANAS	N					
		NE	270,00	2,7	11		9.324
		E					
		SE	315,00	2,7	11		10.878
		S					
		SO	276,00	2,7	11		9.532
		O					
		NO	290,00	2,7	11		10.015
		H					
		Sombra					
	m^2 PARED EXTERIOR	N					
		NE	612,00	1,20	10		8.796
		E					
		SE	623,00	1,20	11		9.910
		S					
		SO	615,00	1,20	25		21.196
		O					
		NO	670,00	1,20	16		14.771
		Sombra					
	m^2 TECHO	BAJO LOCAL	2.875,00	1,00	5,5		18.387
	m^2 TABIQUES INTERIORES						
	m^2 SUELO		2.875,00	1,40	5,5		25.741
C. INT.	Nº PERSONAS	MEDIANA ACTIV.	450			32.442	33.488
	W ILUMINACION	INCANDESCENTE	36.000				36.000
	W APARATOS ELECTRICOS		20.000				20.000
	W CARGA LATENTE						
A. E.	m^3/h INFILTRACIONES		12.000,00			108.233	44.205
	m^3/h AIRE EXTERIOR		19.200,00			173.173	70.727
					(W)	313.847	404.790
					CARGA TOTAL (W)	718.638	

LA CARGA PUNTA SE PRODUCE A LAS 16 h



	C. SENSIBLE (W)	C. TOTAL(W)
8h	358.518	703710
9h	355.697	700890
10h	344.038	689230
11h	327.103	672295
12h	321.128	666320
13h	326.868	672061
14h	344.958	690151
15h	375.144	720337
16h	393.676	738868
17h	397.078	742270
18h	368.373	713566
19h	315.412	660605
20h	292.825	638018

12/07/2007

CALCULO DE CARGAS FRIGORIFICAS

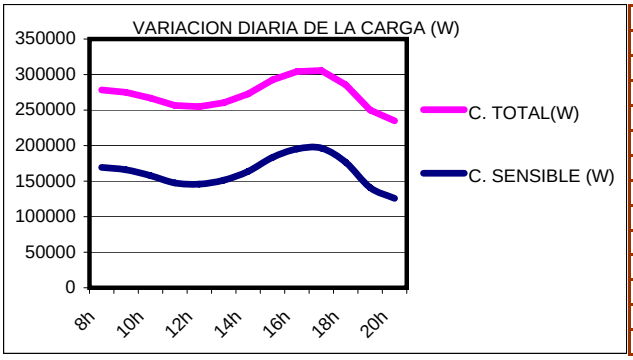
LOCAL:	EDIFICIO IZQUIERDA	SUPERFICIE(m^2)	1900	Nº PERSONAS	150
CLIENTE:					
PROYECTO:	COLEGIO PRIVADO "MARTINA DONATE"				
PROVINCIA:	CADIZ				
HORA SOLAR	16				

	K (Kcal/ h ºC m^2)	(kg/m^3)	TIPO
TECHO	1	200	BAJO LOCAL
PARED EXT.	1,2	200	
TABIQUES	1,3		
SUELO	1,4		
VENTANAS	2,7		
FACTOR DE SOMBRA	SIN PERSIANA	C. DOBLE	0,52

	ºC,%HR	ENTALPIA
TEMPERATURA EXTERIOR	35	20,6
HUMEDAD RELATIVA. EXT.	55	
TEMPERATURA INTERIOR	24	11,5
HUMEDAD RELATIVA.INTER	50	
AIRE EXTERIOR (s/ RITE)	*** SIN AIRE EXTERIOR***	0 m3/h

			DATO	K, R	dT	W LATENTES	W SENSIBLES
RADIACION	m^2 VENTANAS	N					
		NE	195,00	32			3.773
		E					
		SE	180,00	32			3.483
		S					
		SO	195,00	322			701
		O					
		NO	190,00	284			32.627
		H					
		Sombra					
TRANSMISION	m^2 VENTANAS	N					
		NE	195,00	2,7	11		6.734
		E					
		SE	180,00	2,7	11		6.216
		S					
		SO	195,00	2,7	11		6.734
		O					
		NO	190,00	2,7	11		6.562
		H					
		Sombra					
	m^2 PARED EXTERIOR	N					
		NE	405,00	1,20	10		5.821
		E					
		SE	400,00	1,20	11		6.363
		S					
		SO	370,00	1,20	25		12.752
		O					
		NO	390,00	1,20	16		8.598
		Sombra					
	m^2 TECHO	BAJO LOCAL	1.900,00	1,00	5,5		12.151
	m^2 TABIQUES INTERIORES						
	m^2 SUELO		1.900,00	1,40	5,5		17.012
C. INT.	Nº PERSONAS	MEDIANA ACTIV.	150			10.814	11.163
	W ILUMINACION	INCANDESCENTE	7.000				7.000
	W APARATOS ELECTRICOS		5.000				5.000
	W CARGA LATENTE						
A. E.	m^3/h INFILTRACIONES		5.300,00			47.803	19.524
	m^3/h AIRE EXTERIOR		4.500,00			40.587	16.577
					(W)	99.204	188.790
					CARGA TOTAL (W)	287.994	

LA CARGA PUNTA SE PRODUCE A LAS 16 h



	C. SENSIBLE (W)	C. TOTAL(W)
8h	169.336	278386
9h	165.999	275049
10h	157.820	266870
11h	147.475	256524
12h	145.789	254839
13h	151.345	260394
14h	163.689	272739
15h	183.482	292532
16h	195.227	304277
17h	196.557	305607
18h	176.483	285533
19h	140.895	249945
20h	125.842	234892

12/07/2007

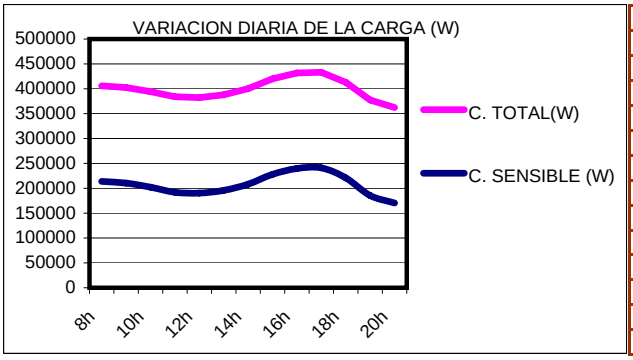
CALCULO DE CARGAS FRIGORIFICAS

LOCAL:	EDIFICIO DERECHA	SUPERFICIE(m^2)	1900	Nº PERSONAS	300	
CLIENTE:						
PROYECTO:	COLEGIO PRIVADO "MARTINA DONATE"					
PROVINCIA:	CADIZ					
HORA SOLAR	16					

				K (Kcal/ h ºC m^2)	(kg/m^3)	TIPO
			TECHO	1	200	BAJO LOCAL
	ºC,%HR	ENTALPIA	PARED EXT.	1,2	200	
TEMPERATURA EXTERIOR	35	20,6	TABIQUES	1,3		
HUMEDAD RELATIVA. EXT.	55		SUELO	1,4		
TEMPERATURA INTERIOR	24	11,5	VENTANAS	2,7		
HUMEDAD RELATIVA.INTER	50		FACTOR DE SOMBRA	SIN PERSIANA	C. DOBLE	0,52
AIRE EXTERIOR (s/ RITE)			16613 m3/h			

				DATO	K, R	dT	W LATENTES	W SENSIBLES
RADIACION	m^2 VENTANAS		N					
			NE	195,00	32			3.773
			E					
			SE	180,00	32			3.483
			S					
			SO	195,00	322			701
			O					
			NO	190,00	284			32.627
			H					
			Sombra					
TRANSMISION	m^2 VENTANAS		N					
			NE	195,00	2,7	11		6.734
			E					
			SE	180,00	2,7	11		6.216
			S					
			SO	195,00	2,7	11		6.734
			O					
			NO	190,00	2,7	11		6.562
			H					
			Sombra					
	m^2 PARED EXTERIOR		N					
			NE	405,00	1,20	10		5.821
			E					
			SE	400,00	1,20	11		6.363
			S					
			SO	370,00	1,20	25		12.752
			O					
			NO	390,00	1,20	16		8.598
			Sombra					
	m^2 TECHO		BAJO LOCAL	1.900,00	1,00	5,5		12.151
	m^2 TABIQUES INTERIORES							
	m^2 SUELO			1.900,00	1,40	5,5		17.012
C. INT.	Nº PERSONAS	MEDIANA ACTIV.		300			21.628	22.326
	W ILUMINACION	INCANDESCENTE		17.000				17.000
	W APARATOS ELECTRICOS			9.000				9.000
	W CARGA LATENTE			0			0	
A. E.	m^3/h INFILTRACIONES			8.000,00			72.155	29.470
	m^3/h AIRE EXTERIOR			9.000,00			81.175	33.153
							(W)	**174.958**	**240.476**
							CARGA TOTAL (W)	**415.434**	

LA CARGA PUNTA SE PRODUCE A LAS 16 h



	C. SENSIBLE (W)	C. TOTAL(W)
8h	213.788	405825
9h	210.451	402488
10h	202.273	394310
11h	191.927	383964
12h	190.241	382278
13h	195.797	387834
14h	208.141	400178
15h	227.934	419971
16h	239.679	431716
17h	241.009	433046
18h	220.935	412972
19h	185.347	377384
20h	170.294	362331

1.3.1.3. RESÚMEN DEL CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

A continuación se muestra un resumen del cálculo de cargas térmicas (ver tablas 1, 2 y 3)

EDIFICIO CENTRAL	UDS.	M2	Nº PERS.	CARGAS TÉRMICAS		AIRE EXT (m3/h)
				C. SENSIBLE (w)	C. TOTAL (w)	
PLANTA TERCERA						
Aula 31,32,33 y 34	4	45	17	8.377	12.390	490
Aula 35,36,37 y 38	4	34	17	5.695	9.661	490
PLANTA SEGUNDA						
Aula 21,22,23 y24	4	45	17	8.377	12.390	490
Departamento 21,22,23,24,25 y 26	6	22	6	2.997	4.595	173
Salon de Actos	1	441	250	96.281	105.002	7.200
PLANTA PRIMERA						
Aula 11,12,13 y 14	4	45	17	8.377	12.390	490
Departamento 11,12,13 y 14	4	22	6	2.997	4.595	490
Desrac.	1	11	2	1.369	2.133	58
Sala de Profesores	1	34	10	5.223	8.945	360
PLANTA BAJA						
Restaurante-Cafeteria	1	170	50	35.127	38.092	9.180
Comedor	1	148	60	30.091	33.579	7.992
Vestibulo	1	78	20	10.265	15.224	4.212
Administracion	1	88	17	10.265	15.225	612
Director	1	23	4	2.762	4.088	144
Sala de Reuniones	1	23	8	3.439	5.675	288
Seguridad	1	20	4	2.355	2.494	1.080
Despacho Secretaria	1	10	2	1.472	2.263	72
Despacho Orient.	1	10	2	1.472	2.263	72
PLANTA SOTANO						
Estar personal	1	9	4	1.193	2.456	486
Jefe de Cocina	1	6,81	2	781	1.663	72
Dietista	1	6,81	2	856	1.737	72

Tabla 1: Cálculo de cargas térmicas Edificio Central

EDIFICIO DERECHA	UDS.	M2	Nº PERS.	CARGAS TÉRMICAS		AIRE EXT (m3/h)
				C. SENSIBLE (w)	C. TOTAL (w)	
PLANTA SEGUNDA						
Aula 210,211,25,26,28,29	6	45	17	8.377	12.390	490
Aula 212,213,27	3	34	17	5.695	9.661	490
Estar alumnos	1	43,6	20	6.513	11.930	628
PLANTA PRIMERA						
Aula 110,111,15,16,18,19	6	45	17	8.377	12.390	490
Aula 112,113,17	3	34	17	5.695	9.661	490
Estar alumnos	1	43,6	20	6.513	11.930	628
PLANTA BAJA						
Biblioteca	1	106,08	31	14.684	25.333	1.908
Aula 01 y 02	2	45	17	8.377	12.390	490
Gimnasio	1	128,49	30	16.168	26.507	1.843
Delegación alumnos	1	22	8	3.161	4.631	288
Apas	1	11	3	1.451	2.151	108
Jefe de Estudios	1	12	3	1.628	2.382	108
PLANTA SOTANO						
Lavado y secado	1	30,15	4	5.373	7.688	544
Planchado, repasado y ropería	1	35,66	4	7.297	11.882	643
Tecnicos	1	36,67	4	6.807	9.593	115

Tabla 2: Cálculo de cargas térmicas Edificio Derecha

EDIFICIO IZQUIERDA	UDS.	M2	Nº PERS.	CARGAS TÉRMICAS		AIRE EXT (m3/h)
				C. SENSIBLE (w)	C. TOTAL (w)	
PLANTA SEGUNDA						
Habitacion tipo 1	13	11	2	1.589	2.452	59
Habitacion tipo 2	4	20	2	2.235	3.748	108
Sala de estudio	1	50	20	7.150	11.456	900
Salita Suite	1	19,8	4	2.420	4.574	54
Dormitorio Suite	1	22,28	4	3.112	5.667	54
Sala de ocio	1	40,5	20	6.191	12.017	720
Habit. Minusvalido	1	21,5	2	2.538	4.159	54
PLANTA PRIMERA						
Habitacion tipo 1	14	11	2	1.589	2.452	54
Habitacion tipo 2	6	20	2	2.235	3.748	54
Sala de estudio	1	50	20	7.150	11.456	900
Sala de ocio	1	40,5	20	6.191	12.017	720
Habit. Minusvalido	1	21,5	2	2.538	4.159	54
PLANTA BAJA						
Habitacion tipo 1	14	11	2	1.589	2.452	54
Habitacion tipo 2	6	20	2	2.235	3.748	54
Sala de estudio	1	50	20	7.150	11.456	900
Sala de ocio	1	40,5	20	6.191	12.017	720
Habit. Minusvalido	1	21,5	2	2.538	4.159	54

Tabla 3: Cálculo de cargas térmicas Edificio Izquierda

1.3.2. ANEXO II SELECCIÓN DE FAN-COILS

A partir de los resultados obtenidos de los cálculos de cargas térmicas recogidos en el Anexo I, se procede a definir los modelos de fan-coils válidos para cada local usando las tablas facilitadas por cualquier fabricante de fan-coils. En este caso, se han empleado las tablas del fabricante TERMOVÉN recogidas en el Anexo VII.

Los pasos a seguir para la selección de los modelos de fan-coils son los siguientes:

1. Seleccionar por Potencia sensible
2. Comprobar la satisfacción de la Potencia global

Nota: Se ha considerado una temperatura de impulsión y retorno del agua de 7 y 12ºC respectivamente

La razón por la que seleccionamos inicialmente por potencia sensible es porque en este caso es más importante conseguir alcanzar una temperatura de bienestar térmico específica (24ºC $\pm$ 1ºC) que una humedad relativa concreta, pues ésta, puede perfectamente pertenecer al rango (40-60%) sin menoscabo alguno de bienestar.

A continuación se muestra en las tablas 4, 5 y 6 la selección de fan-coils realizada para cada uno de los locales objeto de estudio.

EDIFICIO CENTRAL	UDS.	CARGAS TÉRMICAS		MODELO	Q.SENSIBLE	Q. TOTAL (w)
		C. SENSIBLE (w)	C. TOTAL (w)			
PLANTA TERCERA						
Aula 31,32,33 y 34	4	8.377	12.390	FAT-3-2T	9.830	13.900
Aula 35,36,37 y 38	4	5.695	9.661	FAT-2-2P	7.230	10.230
PLANTA SEGUNDA						
Aula 21,22,23 y24	4	8.377	12.390	FAT-3-2T	9.830	13.900
Departamento 21,22,23,24,25 y 26	6	2.997	4.595	FCH-90-S-2T-FV	3.442	4.757
Salon de Actos						
PLANTA PRIMERA						
Aula 11,12,13 y 14	4	8.377	12.390	FAT-3-2T	9.830	13.900
Departamento 11,12,13 y 14	4	2.997	4.595	FCH-90-S-2T-FV	3.442	4.757
Desrac.	1	1.369	2.133	FCH-50-S-2T-FV	1.884	2.640
Sala de Profesores	1	5.223	8.945	FAT-2-2P	7.230	10.200
PLANTA BAJA						
Restaurante-Cafeteria	1	35.127	38.092	2xFAT-4-2P	28200	39.880
Comedor	1	30.091	33.579	2xFAT-3-2P	23100	32.680
Vestibulo	1	10.265	15.224	FAT-4-2T	11.270	15.930
Administracion	1	10.265	15.225	FAT-3-2P	11.550	16.340
Director	1	2.762	4.088	FCH-90-S-2T-FV	3.442	4.757
Sala de Reuniones	1	3.439	5.675	FCH-110-S-2T-FV	4.396	6.106
Seguridad	1	2.355	2.494	FCH-75-S-2T-FV	2.791	3.838
Despacho Secretaria	1	1.472	2.263	FCH-50-S-2T-FV	1.884	2.640
Despacho Orient.	1	1.472	2.263	FCH-50-S-2T-FV	1.884	2.640
PLANTA SOTANO						
Estar personal	1	1.193	2.456	FCH-50-S-2T-FV	1.884	2.640
Jefe de Cocina	1	781	1.663	FCH-44-S-2T-FV	1.535	2.093
Dietista	1	856	1.737	FCH-44-S-2T-FV	1.535	2.093

Tabla 4: Cargas térmicas Edificio Central

EDIFICIO DERECHA	UDS.	CARGAS TÉRMICAS		MODELO	Q.SENSIBLE	Q. TOTAL (w)
		C. SENSIBLE (w)	C. TOTAL (w)			
PLANTA SEGUNDA						
Aula 210,211,25,26,28,29	6	8.377	12.390	FAT-3-2T	9.830	13.900
Aula 212,213,27	3	5.695	9.661	FAT-2-2P	7.230	10.230
Estar alumnos	1	6.513	11.930	FAT-3-2T	9.830	13.900
PLANTA PRIMERA						
Aula 110,111,15,16,18,19	6	8.377	12.390	FAT-3-2T	9.830	13.900
Aula 112,113,17	3	5.695	9.661	FAT-2-2P	7.230	10.230
Estar alumnos	1	6.513	11.930	FAT-3-2T	9.830	13.900
PLANTA BAJA						
Biblioteca	1	14.684	25.333	2xFAT-3-2T	19660	27.800
Aula 01 y 02	2	8.377	12.390	FAT-3-2T	9.830	13.900
Gimnasio	1	16.168	26.507	2xFAT-3-2T	19660	27.800
Delegación alumnos	1	3.161	4.631	FCH-90-S-2T-FV	3.442	4.757
Apas	1	1.451	2.151	FCH-50-S-2T-FV	1.884	2.640
Jefe de Estudios	1	1.628	2.382	FCH-50-S-2T-FV	1.884	2.640
PLANTA SOTANO						
Lavado y secado	1	5.373	7.688	FAT-2-2T	6.160	8.720
Planchado, repasado y ropería	1	7.297	11.882	FAT-3-2T	9.830	13.900
Tecnicos	1	6.807	9.593	FAT-2-2P	7.230	10.230

Tabla 5: Cargas térmicas Edificio Derecha

EDIFICIO IZQUIERDA	UDS.	CARGAS TÉRMICAS		MODELO	Q.SENSIBLE	Q. TOTAL (w)
		C. SENSIBLE (w)	C. TOTAL (w)			
PLANTA SEGUNDA						
Habitacion tipo 1	13	1.589	2.452	FCH-50-S-2T-FV	1.884	2.640
Habitacion tipo 2	4	2.235	3.748	FCH-90-S-2T-FV	3.442	4.757
Sala de estudio	1	7.150	11.456	FAT-3-2T	9.830	13.900
Salita Suite	1	2.420	4.574	FCH-90-S-2T-FV	3.442	4.757
Dormitorio Suite	1	3.112	5.667	FCH-110-S-2T-FV	4.396	6.106
Sala de ocio	1	6.191	12.017	FAT-3-2T	9.830	13.900
Habit. Minusvalido	1	2.538	4.159	FCH-90-S-2T-FV	3.442	4.757
PLANTA PRIMERA						
Habitacion tipo 1	14	1.589	2.452	FCH-50-S-2T-FV	1.884	2.640
Habitacion tipo 2	6	2.235	3.748	FCH-90-S-2T-FV	3.442	4.757
Sala de estudio	1	7.150	11.456	FAT-3-2T	9.830	13.900
Sala de ocio	1	6.191	12.017	FAT-3-2T	9.830	13.900
Habit. Minusvalido	1	2.538	4.159	FCH-90-S-2T-FV	3.442	4.757
PLANTA BAJA						
Habitacion tipo 1	14	1.589	2.452	FCH-50-S-2T-FV	1.884	2.640
Habitacion tipo 2	6	2.235	3.748	FCH-90-S-2T-FV	3.442	4.757
Sala de estudio	1	7.150	11.456	FAT-3-2T	9.830	13.900
Sala de ocio	1	6.191	12.017	FAT-3-2T	9.830	13.900
Habit. Minusvalido	1	2.538	4.159	FCH-90-S-2T-FV	3.442	4.757

abla 6: Cargas térmicas Edificio Izquierda

1.3.3. ANEXO III SELECCIÓN DE CLIMATIZADORES

1.3.3.1. CLIMATIZADORES TODO AIRE EXTERIOR

Los caudales de aire exterior necesarios para la ventilación de cada local se han calculado teniendo en cuenta la Tabla 2 de la norma UNE-100-1011-91. Dichos caudales aparecen en las tablas 7, 8 y 9.

A continuación se detalla el cálculo de los climatizadores todo aire exterior situados en cada uno de los edificios:

- EDIFICIO CENTRAL

El climatizador todo aire exterior perteneciente al edificio central debe enfriar 42.738 m^3/h de aire (ver tabla nº7) desde las condiciones exteriores (Tª=38ºC, φ=43%) hasta unas condiciones de Tª=24ºC, φ=78% no comportando apenas carga térmica en cada local al que abastece de aire exterior.

La potencia frigorífica total necesaria para realizar el proceso sicrométrico es:

$$Q_T = m_a \cdot (i_2 - i_1) = 42738 \frac{m^3}{h} \cdot 1{,}2 \frac{kg}{m^3} \cdot (20{,}7 - 14{,}5) \frac{kcal}{kg} \cdot \frac{1\,frig/h}{1\,kcal/h} \cdot \frac{1W}{0{,}864\,frig/h} = 368021{,}6\ \text{w} = 368\,\text{Kw}$$

donde la potencia frigorífica sensible viene dada por:

$$Q_{sensible} = 0{,}29 \cdot V\left(m^3/h\right) \cdot (t_2 - t_1) = 0{,}29 \cdot 42738 \cdot 11 = 136334{,}2w = 136{,}33Kw$$

y la potencia frigorífica latente por:

$$Q_{latente} = Q_T - Q_{sensible} = 231{,}69Kw$$

- EDIFICIO DERECHA

El climatizador todo aire exterior perteneciente al edificio derecha debe enfriar 16613 m^3/h de aire (ver tabla nº 8) de las condiciones exteriores (Tª=38ºC, φ=43%) a unas condiciones de Tª=24ºC, φ=78% no comportando a penas carga térmica alguna en cada local al que abastece de aire exterior.

Procediendo de la misma forma al caso anterior, obtenemos las potencias frigoríficas total, sensible y latente.

$$Q_T = m_a \cdot (i_2 - i_1) = 16613 \frac{m^3}{h} \cdot (20{,}7 - 14{,}5) \frac{kcal}{kg} \cdot \frac{frig/h}{kcal/h} \cdot \frac{W}{0{,}864\ frig/h} = 143056{,}4\ \text{w} = 143{,}06\ \text{Kw}$$

$$Q_{sensible} = 0{,}29 \cdot V\left(m^3/h\right) \cdot (t_2 - t_1) = 0{,}29 \cdot 16613 \cdot 11 = 52995{,}47w = 53Kw$$

$$Q_{latente} = Q_T - Q_{sensible} = 90Kw$$

EDIFICIO IZQUIERDA

El climatizador todo aire exterior perteneciente al edificio izquierda debe enfriar 8489 m^3/h de aire (ver tabla nº 9) de las condiciones exteriores (Tª=38ºC, φ=43%) a unas condiciones de Tª=24ºC, φ=78% no comportando a penas carga térmica alguna en cada local al que abastece de aire exterior.

Procediendo de la misma forma al caso anterior, obtenemos las potencias frigoríficas total, sensible y latente.

$$Q_T = m_a \cdot (i_2 - i_1) = 8489 \frac{m^3}{h} \cdot (20{,}7 - 14{,}5) \frac{kcal}{kg} \cdot \frac{frig/h}{kcal/h} \cdot \frac{W}{0{,}864\ frig/h} = 73099{,}8\ \text{w} = 73{,}1\ \text{Kw}$$

$$Q_{sensible} = 0{,}29 \cdot V\left(m^3/h\right) \cdot (t_2 - t_1) = 0{,}29 \cdot 8489 \cdot 11 = 27079{,}9\ w = 27{,}08 Kw$$

$$Q_{latente} = Q_T - Q_{sensible} = 46 Kw$$

En la figura nº 1 se puede observar el proceso sicrométrico que sufre el aire exterior a su paso por la batería del climatizador.

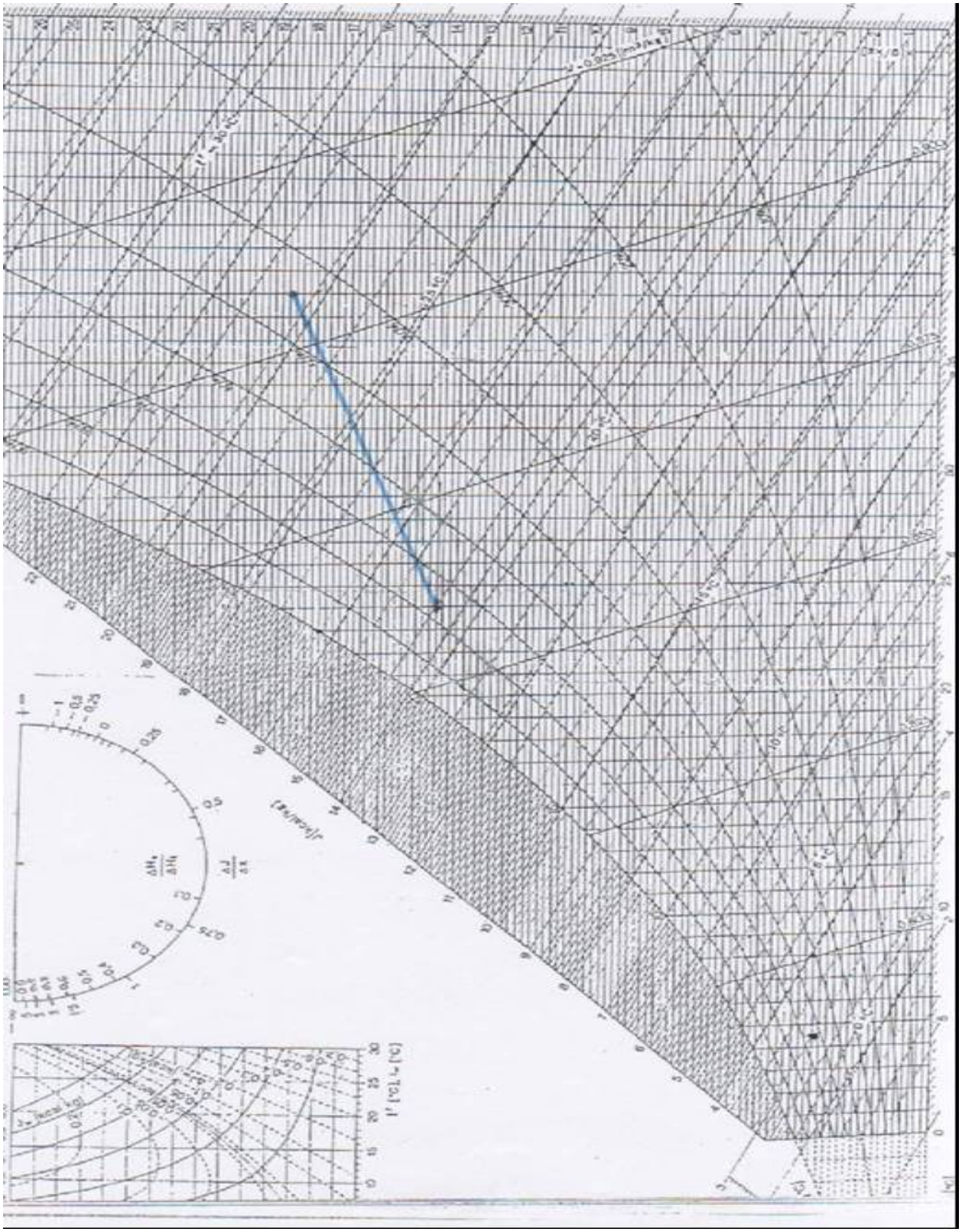


Figura nº 1: Proceso sicrométrico aire exterior

EDIFICIO CENTRAL	UDS.	M2	Nº PERS.	AIRE EXT (m3/h)
PLANTA TERCERA				
Aula 31,32,33 y 34	4	45	17	490
Aula 35,36,37 y 38	4	34	17	490
PLANTA SEGUNDA				
Aula 21,22,23 y24	4	45	17	490
Departamento 21,22,23,24,25 y 26	6	22	6	173
Salon de Actos	1	441	250	7.200
PLANTA PRIMERA				
Aula 11,12,13 y 14	4	45	17	490
Departamento 11,12,13 y 14	4	22	6	490
Desrac.	1	11	2	58
Sala de Profesores	1	34	10	360
PLANTA BAJA				
Restaurante-Cafeteria	1	170	50	9.180
Comedor	1	148	60	7.992
Vestibulo	1	78	20	4.212
Administracion	1	88	17	612
Director	1	23	4	144
Sala de Reuniones	1	23	8	288
Seguridad	1	20	4	1.080
Despacho Secretaria	1	10	2	72
Despacho Orient.	1	10	2	72
PLANTA SOTANO				
Estar personal	1	9	4	486
Jefe de Cocina	1	6,81	2	72
Dietista	1	6,81	2	72
CLIMATIZADOR DE AIRE EXTERIOR	1			42.738

Tabla 7: Caudales de aire exterior Edificio Central

EDIFICIO DERECHA	UDS.	M2	Nº PERS.	AIRE EXT (m3/h)
PLANTA SEGUNDA				
Aula 210,211,25,26,28,29	6	45	17	490
Aula 212,213,27	3	34	17	490
Estar alumnos	1	43,6	20	628
PLANTA PRIMERA				
Aula 110,111,15,16,18,19	6	45	17	490
Aula 112,113,17	3	34	17	490
Estar alumnos	1	43,6	20	628
PLANTA BAJA				
Biblioteca	1	106,08	31	1.908
Aula 01 y 02	2	45	17	490
Gimnasio	1	128,49	30	1.843
Delegación alumnos	1	22	8	288
Apas	1	11	3	108
Jefe de Estudios	1	12	3	108
PLANTA SOTANO				
Lavado y secado	1	30,15	4	544
Planchado, repasado y ropería	1	35,66	4	643
Tecnicos	1	36,67	4	115
CLIMATIZADOR DE AIRE EXTERIOR	1			16.613

Tabla 8: Caudales de aire exterior Edificio Derecha

EDIFICIO IZQUIERDA	UDS.	M2	Nº PERS.	AIRE EXT (m3/h)
PLANTA SEGUNDA				
Habitacion tipo 1	13	11	2	59
Habitacion tipo 2	4	20	2	108
Sala de estudio	1	50	20	900
Salita Suite	1	19,8	4	54
Dormitorio Suite	1	22,28	4	54
Sala de ocio	1	40,5	20	720
Habit. Minusvalido	1	21,5	2	54
PLANTA PRIMERA				
Habitacion tipo 1	14	11	2	54
Habitacion tipo 2	6	20	2	54
Sala de estudio	1	50	20	900
Sala de ocio	1	40,5	20	720
Habit. Minusvalido	1	21,5	2	54
PLANTA BAJA				
Habitacion tipo 1	14	11	2	54
Habitacion tipo 2	6	20	2	54
Sala de estudio	1	50	20	900
Sala de ocio	1	40,5	20	720
Habit. Minusvalido	1	21,5	2	54
CLIMATIZADOR DE AIRE EXTERIOR	1			8.489

Tabla 9: Caudales de aire exterior Edificio Izquierda

1.3.3.2. CLIMATIZADOR SALÓN DE ACTOS

Para la obtención de los distintos parámetros que definen a este climatizador, se seguirán los siguientes pasos.

1. Cálculo de la recta de operación del local

$$R.O.L. = \frac{q_s}{q_t} = \frac{96{,}281kW}{105{,}002kW} = 0{,}917$$

2. Cálculo de la recta de operación efectiva:

   a. Cálculo de la potencia frigorífica sensible del aire exterior:

$$q_{sensibleaireexterior} = 0{,}29 \cdot V(\frac{m^3}{h}) \cdot (t^a{}_{aireexterior} - t^a{}_{confort}) = 0{,}29 \cdot 7.200\left(m^3/h\right) \cdot (38^o C - 24^o C) = 29{,}232\,Kw$$

   b. Cálculo de la potencia frigorífica latente del aire exterior:

$$q_{latenteair eexterior} = 0{,}72 \cdot V(\frac{m^3}{h}) \cdot (W_{aireexterior} - W_{confort}) = 0{,}72 \cdot 7.200\left(m^3/h\right) \cdot (20{,}7 - 9{,}4) = 58{,}579\,Kw$$

$$R.O.Efectiva = \frac{q_{sefectiva}}{q_{totalefectiva}} = \frac{q_{slocal} + (q_{saireexterior} \cdot B.F)}{q_{sensibleefectivo} + (q_{latentelocalal} + q_{latenteaireexterior} \cdot B.F)} = \frac{96{,}281kW + 22{,}968KW \cdot 0{,}15}{96{,}281Kw + 22{,}968Kw \cdot 0{,}15 + (8{,}721Kw + 51{,}840Kw \cdot 0{,}15)} = 0{,}852$$

donde se ha considerado un factor de by-pass (BF) de 0,15

3. Cálculo de la temperatura superficial de la batería.

   Usando el diagrama sicrométrico obtenemos una temperatura superficial de la batería de 11,5 ºC.

4. Cálculo de caudal de aire de impulsión

$$q_{sefectiva} = 0,29 \cdot V(\frac{m^3}{h}) \cdot (1 - BF) \cdot (t^a{}_{confort} - t^a{}_{\sup erfbatería})$$

$$V = 32.670,4(\frac{m^3}{h})$$

5. Obtención de las condiciones de entrada en la batería:

Usando la regla de la palanca se obtiene la temperatura de entrada a la batería del climatizador.

$$t^a = \frac{V_{aireexterior} \cdot t^a{}_{aireexterior} + V_{airederetorno} \cdot t^a{}_{confort}}{V_{aireexterior} + V_{airederetorno}} = 26,42^o C$$

Conociendo la temperatura de impulsión, se puede dibujar el punto que representa las condiciones de impulsión en el diagrama sicrométrico.

6. Obtención de las condiciones de impulsión del aire de la batería.

$$t^a{}_{impulsión} = (t^a{}_{entradabatería} - t^a{}_{\sup erfbatería}) \cdot BF + t^a{}_{\sup erfbatería} = 13,7^o C$$

7. Cálculo de la potencia total frigorífica del climatizador:

$$Q_T = m_a \cdot (i_2 - i_1) = 200,678 Kw$$

8. Cálculo de la potencia frigorífica sensible:

$$Q_{sensible} = 0,29 \cdot V\left(m^3 \diagup h\right) \cdot (t_2 - t_1) = 133,786 Kw$$

9. Cálculo del caudal de agua de la batería.

$$Q_{total} = m \cdot C_p \cdot (t^a{}_{salidadelagua} - t^a{}_{entradaagua}) = 34.677,3 Kw$$

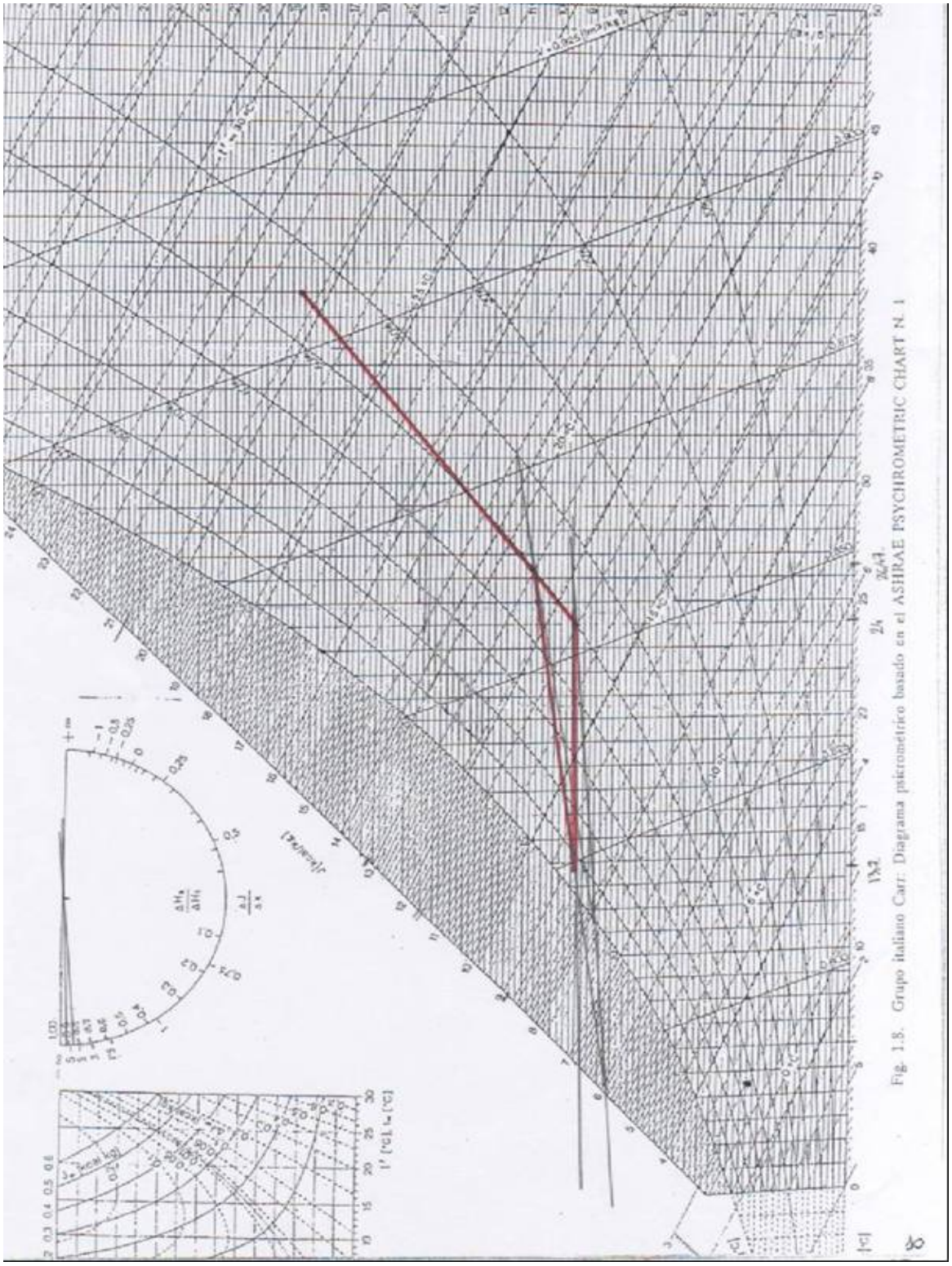


Figura nº 2: Procesos sicrométricos del aire

Por criterios de seguridad se decide emplear dos climatizadores para el salón de actos siendo la potencia frigorífica de cada uno la mitad de la calculada. Del mismo modo, el caudal de agua necesario para cada batería será la mitad del obtenido.

En la figura nº 2 se pueden observar los distintos procesos sicrométricos que sufre el aire antes de entrar en el fan-coil, durante su paso por la batería de éste y su evolución en el local para el caso de refrigeración.

1.3.4. ANEXO IV: SELECCIÓN DE ENFRIADORAS

A partir de los resultados obtenidos de los cálculos de las cargas térmicas recogidos en el Anexo I, se procede a definir los modelos de enfriadoras válidas para cada edificio usando las tablas facilitadas por cualquier fabricante de las mismas. En este caso, se han empleado las tablas del fabricante ROCA recogidas en el Anexo VIII.

Las características fundamentales a definir para seleccionar una enfriadora son:

1) Temperaturas de entrada/salida del agua del evaporador de la enfriadora.

   En nuestro caso se toman las temperaturas 7º/12ºC respectivamente.

2) Temperatura del aire de entrada del condensador (según RITE tomar la temperatura extrema con un percentil del 99%).

   En nuestro caso se toma una temperatura de 38ºC

3) Capacidad frigorífica total.

   Se obtiene realizando el cálculo de cargas térmicas de cada edificio como un único bloque y dividiendo dicha potencia en tantas enfriadoras como se desee en cada edificio. En nuestro caso se colocarán dos enfriadoras por edificio.

A continuación se muestra en la tabla nº10 la selección de enfriadoras realizada para cada uno de los edificios objeto de estudio

EDIFICIO	CARGAS TÉRMICAS (Kw)	Nº ENFRIADORAS	POTENCIA FRIGORÍFICA POR ENFRIADORA (Kw)	MODELO	POTENCIA FRIGORÍFICA (Kw)
Central	718	2	359	YLAE 0440 HP	387
Derecha	415	2	207	YLAE 240 HP	218
Izquierda	287	2	144	YCSA H 150	145

Tabla nº 10: Selección de enfriadoras

1.3.5. ANEXO V: CÁLCULO DE LOS CAUDALES DE AIRE Y SELECCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE DIFUSIÓN

A partir de los resultados obtenidos de los cálculos de cargas térmicas recogidos en el anexo precedente, se obtienen los modelos de fan-colis necesarios y con ellos los caudales de impulsión a introducir en cada uno de los espacios existentes en el edificio de referencia (ver tablas nº 11, 12 y 13) y, teniendo en cuenta las características geométricas de los mismos, proceder a la selección de los elementos de difusión, tanto en tipo como en número y situación.

Una vez seleccionados dichos elementos de difusión, es posible establecer los trazados de las redes de distribución de aire, asignar los caudales vehiculados en cada tramo y proceder al cálculo dimensional de los mismos.

1.3.5.1. CÁLCULO DE LOS ELEMENTOS DE DIFUSIÓN

Para la selección de un elemento de difusión se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

V_x= velocidad efectiva en m/s. La velocidad máxima en la zona de ocupación es de 0,25m/s

X=Alcance en metros

P_t= Presión total en Pascales

NR= Índice nivel sonoro en dB. Según RITE, NR<35 dB.

Empleándose las tablas número 14, 15 y 16 correspondiente al fabricante KOOLAIR, se obtendrán los distintos modelos de difusores, rejillas de impulsión y de retorno necesarios en cada local.

EDIFICIO CENTRAL	UDS.	MODELO	C. AIRE (m3/h)
PLANTA TERCERA			
Aula 31,32,33 y 34	4	FAT-3-2T	2.600
Aula 35,36,37 y 38	4	FAT-2-2P	1.500
PLANTA SEGUNDA			
Aula 21,22,23 y24	4	FAT-3-2T	2.600
Departamento 21,22,23,24,25 y 26	6	FCH-90-S-2T-FV	760
Salon de Actos	1	CL-4y 5	32.109
PLANTA PRIMERA			
Aula 11,12,13 y 14	4	FAT-3-2T	2.600
Departamento 11,12,13 y 14	4	FCH-90-S-2T-FV	760
Desrac.	1	FCH-50-S-2T-FV	400
Sala de Profesores	1	FAT-2-2P	1.500
PLANTA BAJA			
Restaurante-Cafeteria	1	2xFAT-4-2P	6.000
Comedor	1	2xFAT-3-2P	5.000
Vestibulo	1	FAT-4-2T	3.200
Administracion	1	FAT-3-2P	2.500
Director	1	FCH-90-S-2T-FV	760
Sala de Reuniones	1	FCH-110-S-2T-FV	960
Seguridad	1	FCH-75-S-2T-FV	630
Despacho Secretaria	1	FCH-50-S-2T-FV	400
Despacho Orient.	1	FCH-50-S-2T-FV	400
PLANTA SOTANO			
Estar personal	1	FCH-50-S-2T-FV	400
Jefe de Cocina	1	FCH-44-S-2T-FV	350
Dietista	1	FCH-44-S-2T-FV	350
CLIMATIZADOR DE AIRE EXTERIOR	1	CL 1	42.738

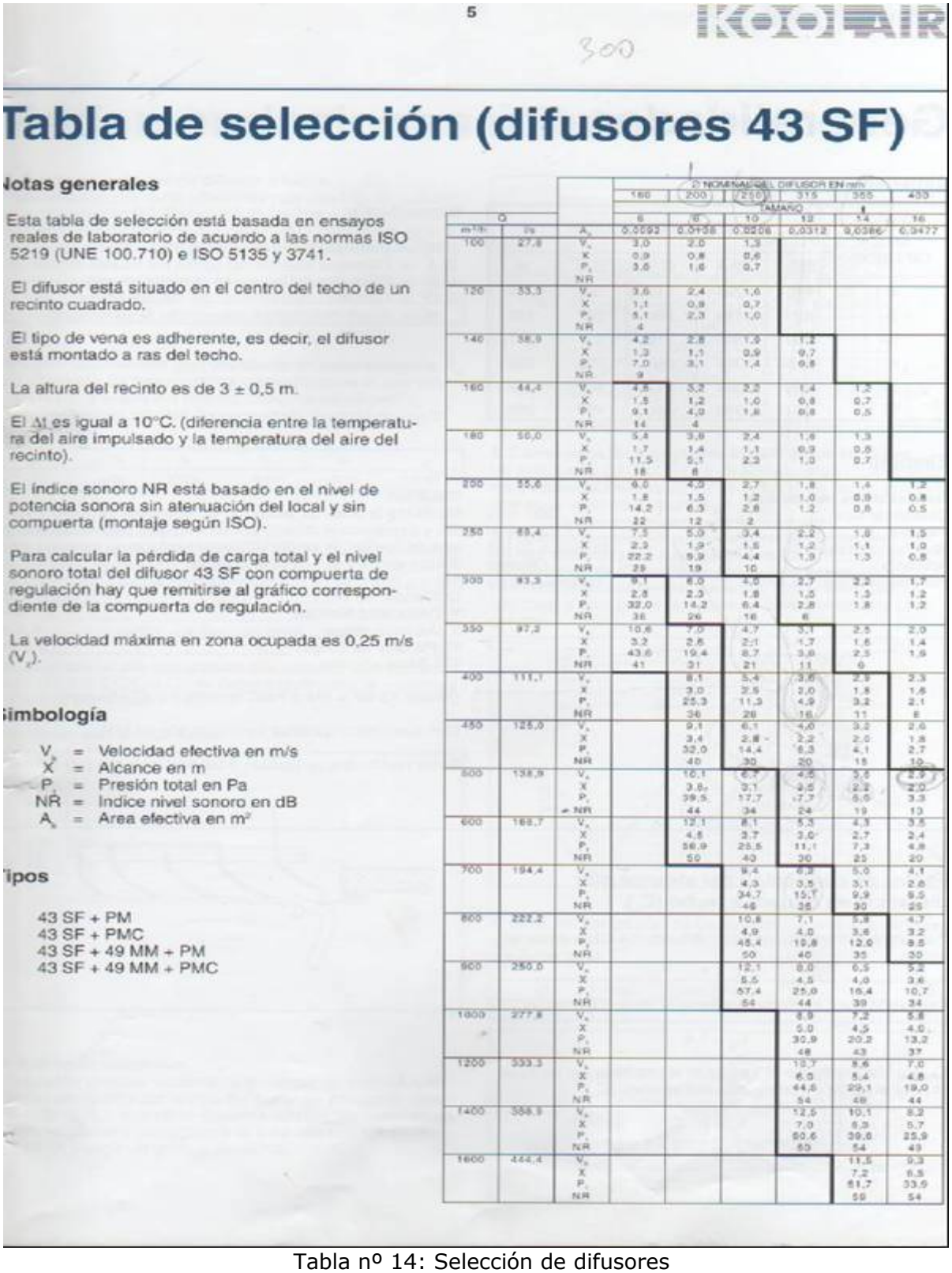
Tabla nº 11: Caudales de aire a impulsar Edificio Central

EDIFICIO DERECHA	UDS.	MODELO	C. AIRE (m3/h)
PLANTA SEGUNDA			
Aula 210,211,25,26,28,29	6	FAT-3-2T	2.600
Aula 212,213,27	3	FAT-2-2P	1.500
Estar alumnos	1	FAT-3-2T	2.600
PLANTA PRIMERA			
Aula 110,111,15,16,18,19	6	FAT-3-2T	2.600
Aula 112,113,17	3	FAT-2-2P	1.500
Estar alumnos	1	FAT-3-2T	2.600
PLANTA BAJA			
Biblioteca	1	2xFAT-3-2T	5.200
Aula 01 y 02	2	FAT-3-2T	2.600
Gimnasio	1	2xFAT-3-2T	5.200
Delegación alumnos	1	FCH-90-S-2T-FV	760
Apas	1	FCH-50-S-2T-FV	400
Jefe de Estudios	1	FCH-50-S-2T-FV	400
PLANTA SOTANO			
Lavado y secado	1	FAT-2-2T	1.600
Planchado, repasado y ropería	1	FAT-3-2T	1.500
Tecnicos	1	FAT-2-2P	1.500
CLIMATIZADOR DE AIRE EXTERIOR	1	CL 2	16.613

Tabla nº 12: Caudales de aire a impulsar Edificio Derecha

EDIFICIO IZQUIERDA	UDS.	MODELO	C. AIRE (m3/h)
PLANTA SEGUNDA			
Habitacion tipo 1	13	FCH-50-S-2T-FV	400
Habitacion tipo 2	4	FCH-90-S-2T-FV	760
Sala de estudio	1	FAT-3-2T	2.600
Salita Suite	1	FCH-90-S-2T-FV	760
Dormitorio Suite	1	FCH-110-S-2T-FV	960
Sala de ocio	1	FAT-3-2T	2.600
Habit. Minusvalido	1	FCH-90-S-2T-FV	760
PLANTA PRIMERA			
Habitacion tipo 1	14	FCH-50-S-2T-FV	400
Habitacion tipo 2	6	FCH-90-S-2T-FV	760
Sala de estudio	1	FAT-3-2T	2.600
Sala de ocio	1	FAT-3-2T	2.600
Habit. Minusvalido	1	FCH-90-S-2T-FV	760
PLANTA BAJA			
Habitacion tipo 1	14	FCH-50-S-2T-FV	400
Habitacion tipo 2	6	FCH-90-S-2T-FV	760
Sala de estudio	1	FAT-3-2T	2.600
Sala de ocio	1	FAT-3-2T	2.600
Habit. Minusvalido	1	FCH-90-S-2T-FV	760
CLIMATIZADOR DE AIRE EXTERIOR	1	CL 3	8.489

Tabla nº 13: Caudales de aire a impulsar Edificio Izquierda



5

300

Tabla de selección (difusores 43 SF)

Notas generales

Esta tabla de selección está basada en ensayos reales de laboratorio de acuerdo a las normas ISO 5219 (UNE 100.710) e ISO 5135 y 3741.

El difusor está situado en el centro del techo de un recinto cuadrado.

El tipo de vena es adherente, es decir, el difusor está montado a ras del techo.

La altura del recinto es de 3 ± 0,5 m.

El Δt es igual a 10°C. (diferencia entre la temperatura del aire impulsado y la temperatura del aire del recinto).

El índice sonoro NR está basado en el nivel de potencia sonora sin atenuación del local y sin compuerta (montaje según ISO).

Para calcular la pérdida de carga total y el nivel sonoro total del difusor 43 SF con compuerta de regulación hay que remitirse al gráfico correspondiente de la compuerta de regulación.

La velocidad máxima en zona ocupada es 0,25 m/s (V_z).

Simbología

V_k = Velocidad efectiva en m/s
X = Alcance en m
P_t = Presión total en Pa
NR = Indice nivel sonoro en dB
A_k = Area efectiva en m²

Tipos

43 SF + PM
43 SF + PMC
43 SF + 49 MM + PM
43 SF + 49 MM + PMC

Q			② NOMINAL DEL DIFUSOR EN mm					
			160	200	250	315	355	400
			TAMAÑO					
			6	8	10	12	14	16
m³/h	l/s	A_k	0,0093	0,0138	0,0206	0,0312	0,0386	0,0477
100	27,8	V_k	3,0	2,0	1,3			
		X	0,9	0,8	0,6			
		P_t	3,6	1,6	0,7			
		NR						
120	33,3	V_k	3,6	2,4	1,6			
		X	1,1	0,9	0,7			
		P_t	5,1	2,3	1,0			
		NR	4					
140	38,9	V_k	4,2	2,8	1,9	1,2		
		X	1,3	1,1	0,9	0,7		
		P_t	7,0	3,1	1,4	0,8		
		NR	9					
160	44,4	V_k	4,8	3,2	2,2	1,4	1,2	
		X	1,5	1,2	1,0	0,8	0,7	
		P_t	9,1	4,0	1,8	0,8	0,5	
		NR	14	4				
180	50,0	V_k	5,4	3,6	2,4	1,6	1,3	
		X	1,7	1,4	1,1	0,9	0,8	
		P_t	11,5	5,1	2,3	1,0	0,7	
		NR	18	6				
200	55,6	V_k	6,0	4,0	2,7	1,8	1,4	1,2
		X	1,8	1,5	1,2	1,0	0,9	0,8
		P_t	14,2	6,3	2,8	1,2	0,8	0,5
		NR	22	12	2			
250	69,4	V_k	7,5	5,0	3,4	2,2	1,8	1,5
		X	2,3	1,9	1,5	1,2	1,1	1,0
		P_t	22,2	9,9	4,4	1,9	1,3	0,8
		NR	29	19	10			
300	83,3	V_k	9,1	6,0	4,0	2,7	2,2	1,7
		X	2,8	2,3	1,8	1,5	1,3	1,2
		P_t	32,0	14,2	6,4	2,8	1,8	1,2
		NR	36	26	16	6		
350	97,2	V_k	10,6	7,0	4,7	3,1	2,5	2,0
		X	3,2	2,6	2,1	1,7	1,6	1,4
		P_t	43,6	19,4	8,7	3,9	2,3	1,9
		NR	41	31	21	11	6	
400	111,1	V_k		8,1	5,4	3,6	2,9	2,3
		X		3,0	2,5	2,0	1,8	1,6
		P_t		25,3	11,3	4,9	3,2	2,1
		NR		36	28	16	11	6
450	125,0	V_k		9,1	6,1	4,0	3,2	2,6
		X		3,4	2,8	2,2	2,0	1,8
		P_t		32,0	14,4	6,3	4,1	2,7
		NR		40	30	20	15	10
500	138,9	V_k		10,1	6,7	4,5	3,5	2,9
		X		3,6	3,1	2,5	2,2	2,0
		P_t		39,5	17,7	7,7	5,0	3,3
		NR		44	34	24	19	13
600	166,7	V_k		12,1	8,1	5,3	4,3	3,5
		X		4,5	3,7	3,0	2,7	2,4
		P_t		56,9	25,5	11,1	7,3	4,8
		NR		50	40	30	25	20
700	194,4	V_k			9,4	6,2	5,0	4,1
		X			4,3	3,5	3,1	2,6
		P_t			34,7	15,1	9,9	6,5
		NR			46	36	30	25
800	222,2	V_k			10,8	7,1	5,8	4,7
		X			4,9	4,0	3,6	3,2
		P_t			45,4	19,8	12,9	8,5
		NR			50	40	35	30
900	250,0	V_k			12,1	8,0	6,5	5,2
		X			5,5	4,5	4,0	3,6
		P_t			57,4	25,0	16,4	10,7
		NR			54	44	39	34
1000	277,8	V_k				8,9	7,2	5,8
		X				5,0	4,5	4,0
		P_t				30,9	20,2	13,2
		NR				48	43	37
1200	333,3	V_k				10,7	8,6	7,0
		X				6,0	5,4	4,8
		P_t				44,6	29,1	19,0
		NR				54	49	44
1400	388,9	V_k				12,5	10,1	8,2
		X				7,0	6,3	5,7
		P_t				60,6	39,6	25,9
		NR				60	54	49
1600	444,4	V_k					11,5	9,3
		X					7,2	6,5
		P_t					51,7	33,9
		NR					59	54

Tabla nº 14: Selección de difusores

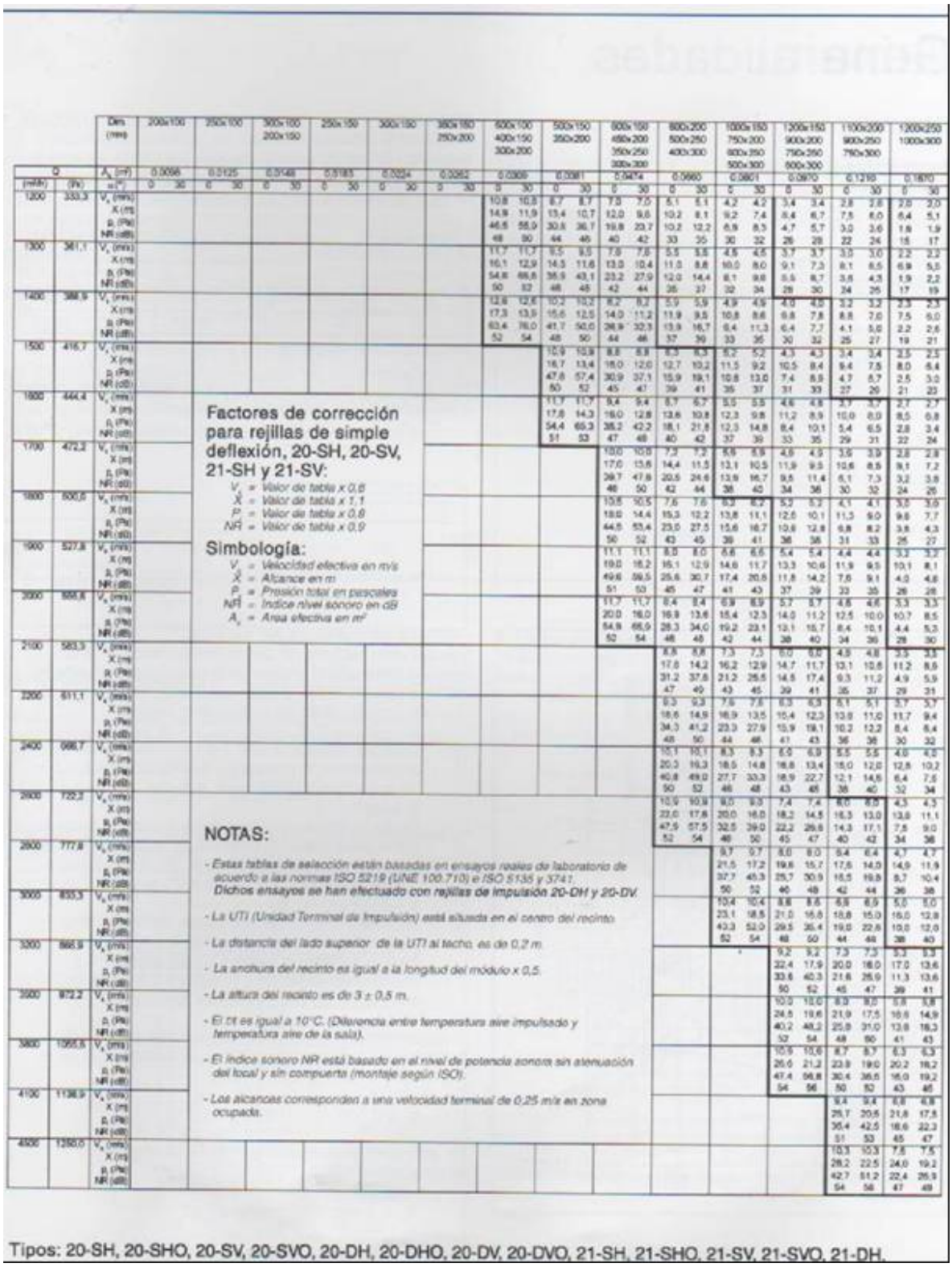


Tabla nº 15: Selección de rejillas de impulsión

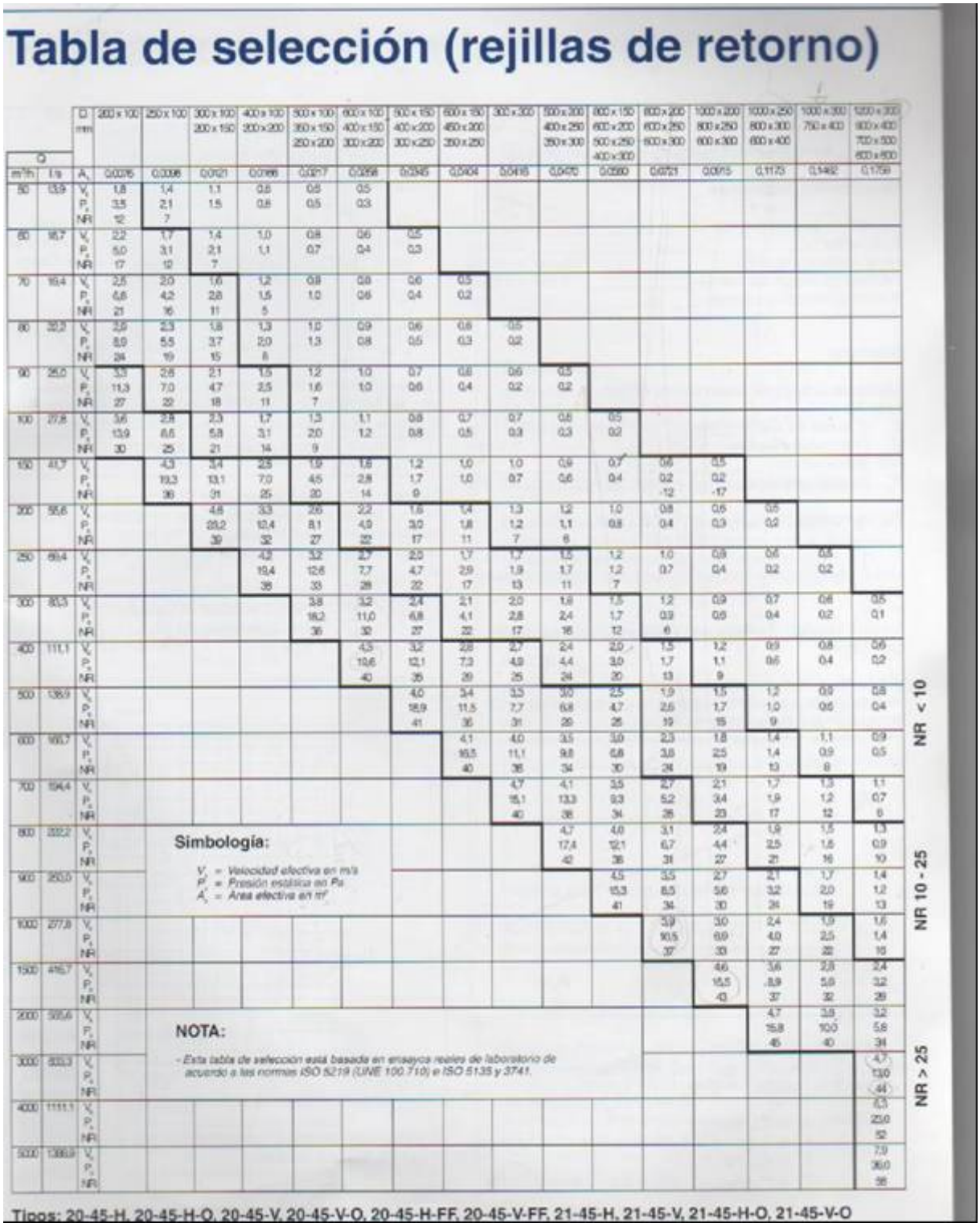


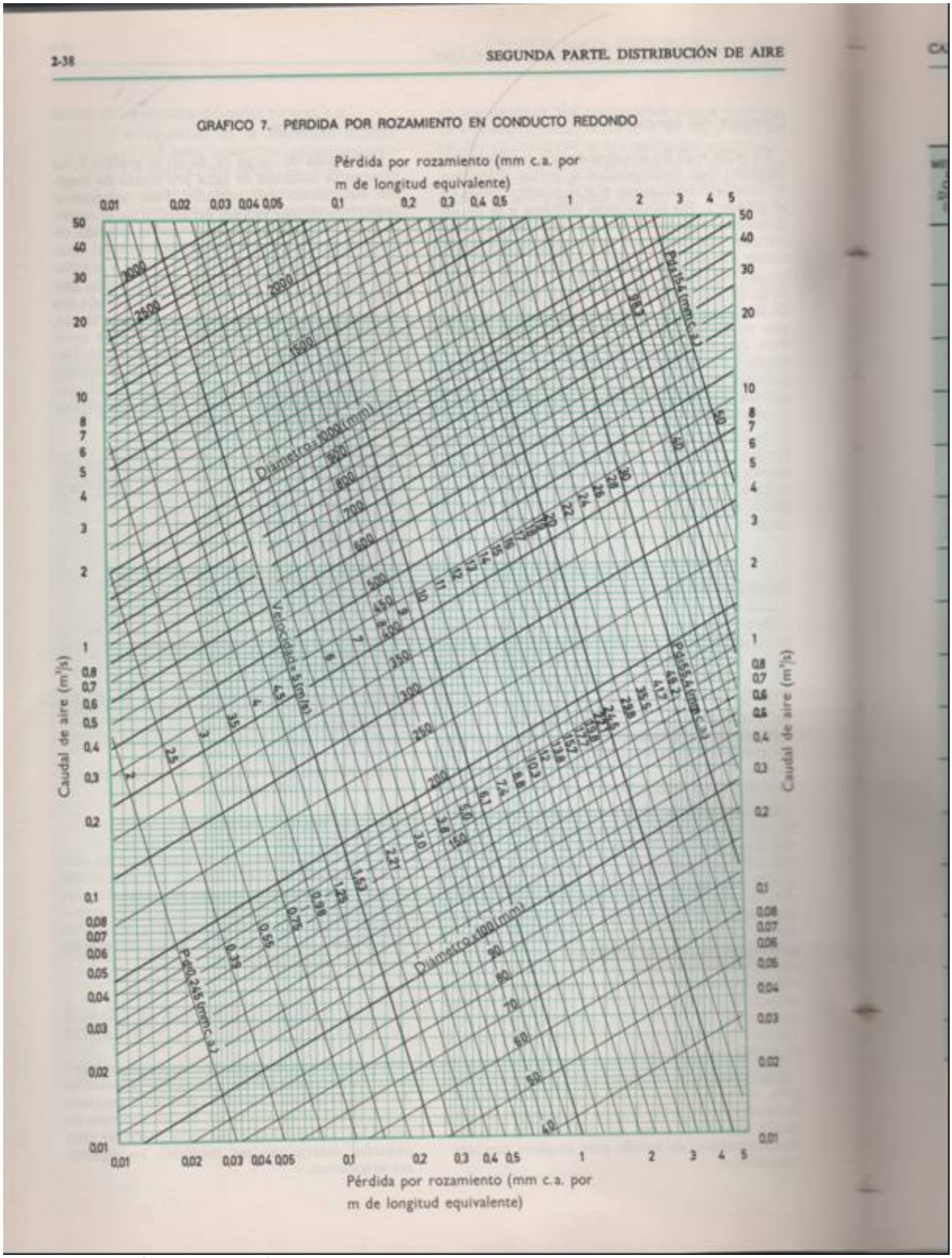
Tabla nº 16: Selección rejillas de impulsión

1.3.5.2. CÁLCULO DE CONDUCTOS

El cálculo de conductos se realiza por el método de pérdida de carga constante, teniendo en cuenta las siguientes limitaciones y condicionantes constructivos de los conductos.

- La velocidad del aire en ramales principales será inferior a 7,0 m/s.
- En ramales secundarios la velocidad del aire no sobrepasará los 5m/s.
- Las curvas y derivaciones tendrán un radio medio igual al 150% de la anchura del conducto.
- No se sobrepasarán en los locales habitados, los niveles de presión sonora especificados en I.T.E.02.2.3
- Las piezas de unión entre diferentes secciones tendrán ángulos de inclinación inferiores a 15º.
- En el cálculo de pérdidas de carga se han incorporado como longitudes equivalentes las correspondientes a los distintos accesorios del trazado.

Se considerará un pérdida de carga constante e igual a 0,8 mmcda. Empleándose el gráfico nº6 y sabiendo el caudal y la pérdida de carga por metro lineal de conducto se obtiene el diámetro equivalente y la velocidad del aire en el interior de dicho conducto. Usando a continuación las tablas nº 17, 18 y 19, se obtienen las dimensiones (alto y ancho) del conducto rectangular de fibra.



Gráfica nº6: Pérdida de carga por rozamiento en conductos circulares

TABLA 6. DIMENSIONES DE CONDUCTOS, ÁREA DE LA SECCIÓN, DIÁMETRO EQUIVALENTE, Y TIPO DE CONDUCTO *

MEDIDAS DEL CONDUCTO (mm)	150		200		250		300		350		400		450		500		550	
	Sec. (m^2)	Diám. equiv. (mm)	Sec. (m^2)	Diám. equiv. (mm)	Sec. (m^2)	Diám. equiv. (mm)	Sec. (m^2)	Diám. equiv. (mm)	Sec. (m^2)	Diám. equiv. (mm)	Sec. (m^2)	Diám. equiv. (mm)	Sec. (m^2)	Diám. equiv. (mm)	Sec. (m^2)	Diám. equiv. (mm)	Sec. (m^2)	Diám. equiv. (mm)
250	0,036	213	0,048	249	0,06	287												
300	0,042	231	0,057	272	0,071	302	0,087	333										
350	0,048	249	0,067	292	0,084	328	0,103	361	0,119	389								
400	0,055	264	0,075	308	0,094	348	0,115	384	0,134	414	0,154	445						
450	0,061	280	0,084	328	0,106	368	0,129	407	0,151	439	0,173	470	0,196	501				
500	0,067	292	0,092	343	0,117	384	0,142	427	0,168	460	0,192	496	0,216	526	0,242	556		
550	0,072	305	0,10	358	0,128	404	0,156	447	0,184	485	0,21	518	0,238	551	0,264	582	0,292	612
600	0,078	315	0,107	371	0,139	422	0,169	465	0,198	503	0,229	541	0,257	574	0,288	607	0,316	638
650	0,082	326	0,116	384	0,149	435	0,182	483	0,214	524	0,246	561	0,278	597	0,31	630	0,341	664
700	0,088	335	0,123	396	0,159	450	0,193	498	0,229	541	0,265	582	0,301	620	0,333	655	0,368	689
750	0,093	346	0,13	409	0,168	465	0,205	514	0,244	559	0,283	602	0,32	640	0,36	677	0,392	711
800	0,099	356	0,137	419	0,179	478	0,218	529	0,26	576	0,301	620	0,341	661	0,381	698	0,418	734
850	0,105	366	0,146	432	0,188	490	0,23	544	0,274	592	0,318	637	0,36	678	0,404	719	0,443	756
900	0,109	374	0,153	442	0,198	504	0,242	556	0,288	607	0,336	656	0,378	696	0,424	736	0,467	775
950	0,113	381	0,16	452	0,208	516	0,255	572	0,303	622	0,352	671	0,398	714	0,448	757	0,494	798
1.000	0,118	389	0,167	463	0,216	526	0,267	585	0,318	637	0,368	686	0,418	732	0,469	776	0,517	816
1.050	0,123	396	0,172	470	0,225	536	0,276	595	0,33	650	0,384	701	0,436	747	0,492	793	0,54	834
1.100	0,128	404	0,18	480	0,233	546	0,288	607	0,343	662	0,401	716	0,453	762	0,513	810	0,563	852
1.150	0,132	412	0,186	488	0,242	556	0,298	618	0,359	678	0,416	729	0,472	777	0,534	825	0,586	869
1.200	0,137	419	0,193	498	0,25	567	0,31	630	0,373	691	0,43	742	0,491	793	0,553	841	0,611	887
1.250			0,196	506	0,26	577	0,32	641	0,384	701	0,448	757	0,51	808	0,573	856	0,633	903
1.300			0,205	514	0,27	587	0,33	651	0,398	714	0,463	770	0,53	824	0,594	871	0,656	915
1.350			0,212	521	0,278	595	0,343	664	0,41	724	0,478	782	0,546	836	0,614	896	0,679	935
1.400			0,218	531	0,286	605	0,354	674	0,422	734	0,492	793	0,563	849	0,636	902	0,702	951
1.450			0,225	536	0,296	615	0,365	684	0,434	744	0,507	806	0,58	862	0,654	915	0,724	965
1.500			0,237	544	0,303	622	0,376	694	0,448	756	0,523	819	0,602	876	0,673	927	0,747	983
1.600			0,244	559	0,32	640	0,392	709	0,472	778	0,548	841	0,638	902	0,714	956	0,79	1.008
1.700					0,336	656	0,415	729	0,497	798	0,58	862	0,665	923	0,752	981	0,831	1.034
1.800					0,355	674	0,436	746	0,527	820	0,61	885	0,697	946	0,788	1.004	0,876	1.063
1.900					0,38	696	0,454	762	0,543	834	0,632	900	0,735	971	0,824	1.029	0,923	1.098
2.000					0,384	701	0,478	782	0,57	854	0,67	925	0,766	991	0,853	1.052	0,961	1.113
2.100							0,502	800	0,594	876	0,698	946	0,792	1.008	0,9	1.075	0,998	1.133
2.200							0,517	813	0,615	887	0,73	966	0,827	1.030	0,934	1.095	1,035	1.152
2.300							0,535	828	0,64	905	0,753	982	0,868	1.055	0,962	1.113	1,081	1.177
2.400							0,546	839	0,65	920	0,778	996	0,898	1.070	0,999	1.130	1,118	1.200
2.500									0,685	937	0,787	1.020	0,907	1.080	1,045	1.155	1,138	1.210
2.600									0,704	951	0,824	1.030	0,94	1.105	1,072	1.172	1,202	1.240
2.700									0,731	966	0,852	1.045	0,952	1.119	1,11	1.194	1,238	1.261
2.800									0,75	981	0,88	1.063	1,005	1.135	1,138	1.205	1,275	1.278
2.900											0,908	1.078	1,040	1.158	1,165	1.222	1,32	1.303
3.000											0,925	1.090	1,065	1.168	1,21	1.248	1,33	1.308
3.100											0,94	1.105	1,1	1.185	1,238	1.260	1,387	1.331
3.200											0,953	1.120	1,12	1.197	1,277	1.279	1,432	1.353
3.300													1,156	1.216	1,302	1.292	1,46	1.368
3.400													1,185	1.231	1,334	1.310	1,498	1.380
3.500													1,22	1.241	1,352	1.321	1,525	1.397
3.600													1,23	1.252	1,397	1.344	1,551	1.414

* Los números de mayor tamaño que figuran en la tabla indican la clase de conducto.

Tabla nº 17: Dimensiones de conductos, área de la sección y diámetro equivalente

TABLA 6. DIMENSIONES DE CONDUCTOS, ÁREA DE LA SECCIÓN, DIAMETRO EQUIVALENTE Y TIPO DE CONDUCTO * (Cont.)

MEDIDAS DEL CONDUCTO (mm)	600		650		700		750		800		850		900		950		1.000	
	Sec. (m^2)	Diám. equiv. (mm)	Sec. (m^2)	Diám. equiv. (mm)	Sec. (m^2)	Diám. equiv. (mm)	Sec. (m^2)	Diám. equiv. (mm)	Sec. (m^2)	Diám. equiv. (mm)	Sec. (m^2)	Diám. equiv. (mm)	Sec. (m^2)	Diám. equiv. (mm)	Sec. (m^2)	Diám. equiv. (mm)	Sec. (m^2)	Diám. equiv. (mm)
250																		
300																		
350																		
400																		
450																		
500																		
550																		
600	0,346	666																
650	0,373	692	0,407	722														
700	0,401	716	0,437	749	0,472	777												
750	0,433	745	0,468	775	0,502	803	0,543	834										
800	0,457	765	0,497	798	0,536	829	0,576	859	0,618	889								
850	0,485	788	0,527	823	0,568	854	0,61	884	0,654	914	0,697	944						
900	0,517	813	0,549	838	0,603	875	0,646	909	0,692	940	0,736	971	0,783	1.002				
950	0,542	834	0,591	869	0,636	903	0,679	934	0,728	966	0,775	996	0,822	1.028	0,873	1.057		
1.000	0,569	853	0,622	893	0,668	925	0,714	955	0,767	992	0,816	1.020	0,864	1.052	0,914	1.083	0,972	1.114
1.050	0,597	874	0,65	914	0,702	948	0,752	981	0,803	1.015	0,853	1.044	0,907	1.078	0,963	1.108	1,018	1.139
1.100	0,624	894	0,679	934	0,733	969	0,786	1.004	0,840	1.038	0,89	1.068	0,952	1.103	1,0	1.133	1,054	1.165
1.150	0,652	914	0,706	951	0,764	990	0,818	1.025	0,877	1.057	0,934	1.093	0,99	1.127	1,045	1.159	1,1	1.190
1.200	0,675	930	0,736	971	0,794	1.009	0,856	1.046	0,915	1.082	0,972	1.116	1,027	1.148	1,092	1.180	1,148	1.215
1.250	0,702	949	0,764	990	0,823	1.028	0,89	1.068	0,953	1.105	1,008	1.139	1,072	1.171	1,128	1.204	1,2	1.240
1.300	0,728	966	0,792	1.006	0,856	1.046	0,924	1.089	0,99	1.126	1,054	1.161	1,118	1.198	1,175	1.226	1,248	1.263
1.350	0,755	984	0,818	1.025	0,89	1.066	0,963	1.108	1,018	1.143	1,092	1.181	1,165	1.219	1,22	1.248	1,295	1.286
1.400	0,779	999	0,848	1.042	0,92	1.084	0,99	1.126	1,055	1.163	1,128	1.201	1,2	1.241	1,268	1.272	1,34	1.308
1.450	0,798	1.011	0,877	1.059	0,952	1.102	1,018	1.143	1,092	1.184	1,165	1.223	1,238	1.260	1,312	1.296	1,388	1.331
1.500	0,822	1.027	0,902	1.074	0,97	1.118	1,055	1.165	1,128	1.202	1,2	1.242	1,275	1.280	1,35	1.318	1,435	1.355
1.600	0,872	1.057	0,952	1.105	1,035	1.154	1,118	1.199	1,192	1.238	1,275	1.280	1,358	1.321	1,432	1.356	1,525	1.398
1.700	0,923	1.088	1,008	1.135	1,091	1.185	1,183	1.229	1,267	1.275	1,35	1.316	1,441	1.359	1,525	1.396	1,616	1.438
1.800	0,961	1.115	1,063	1.165	1,147	1.215	1,248	1.262	1,331	1.308	1,423	1.351	1,515	1.395	1,608	1.435	1,692	1.475
1.900	0,998	1.141	1,108	1.194	1,21	1.245	1,302	1.292	1,396	1.340	1,498	1.368	1,599	1.430	1,692	1.470	1,785	1.511
2.000	1,063	1.168	1,165	1.219	1,267	1.272	1,359	1.321	1,46	1.368	1,572	1.418	1,673	1.462	1,775	1.505	1,875	1.599
2.100	1,108	1.192	1,22	1.248	1,312	1.299	1,423	1.350	1,525	1.397	1,636	1.448	1,748	1.496	1,858	1.542	1,96	1.584
2.200	1,155	1.217	1,266	1.272	1,368	1.325	1,488	1.380	1,598	1.429	1,71	1.478	1,821	1.528	1,932	1.575	2,042	1.618
2.300	1,192	1.237	1,312	1.299	1,433	1.355	1,543	1.405	1,665	1.457	1,775	1.507	1,895	1.557	2,015	1.604	2,128	1.650
2.400	1,228	1.258	1,368	1.325	1,469	1.371	1,59	1.426	1,72	1.486	1,821	1.530	1,95	1.580	2,095	1.639	2,22	1.682
2.500	1,285	1.285	1,386	1.344	1,545	1.402	1,655	1.455	1,775	1.508	1,905	1.562	1,998	1.600	2,165	1.664	2,293	1.715
2.600	1,35	1.315	1,46	1.368	1,58	1.422	1,72	1.485	1,84	1.538	1,98	1.592	2,095	1.639	2,228	1.690	2,365	1.740
2.700	1,368	1.325	1,498	1.388	1,627	1.443	1,775	1.508	1,895	1.559	2,035	1.612	2,17	1.669	2,293	1.715	2,45	1.770
2.800	1,396	1.348	1,552	1.410	1,692	1.473	1,82	1.528	1,95	1.582	2,08	1.632	2,265	1.702	2,375	1.745	2,505	1.790
2.900	1,46	1.370	1,6	1.432	1,747	1.495	1,878	1.552	2,035	1.615	2,17	1.670	2,295	1.715	2,425	1.762	2,605	1.825
3.000	1,497	1.387	1,645	1.451	1,793	1.515	1,932	1.575	2,095	1.639	2,235	1.695	2,41	1.768	2,515	1.794	2,683	1.855
3.100	1,535	1.402	1,7	1.475	1,83	1.532	1,995	1.600	2,145	1.660	2,33	1.728	2,45	1.775	2,605	1.825	2,735	1.881
3.200	1,58	1.425	1,738	1.492	1,878	1.552	2,06	1.628	2,19	1.678	2,37	1.744	2,525	1.800	2,655	1.848	2,79	1.894
3.300	1,608	1.436	1,785	1.512	1,922	1.570	2,09	1.635	2,265	1.703	2,43	1.765	2,61	1.830	2,765	1.880	2,855	1.948
3.400	1,655	1.456	1,822	1.528	1,978	1.593	2,125	1.650	2,32	1.723	2,485	1.785	2,65	1.845	2,82	1.900	3,015	1.964
3.500	1,71	1.478	1,877	1.550	2,06	1.627	2,23	1.689	2,395	1.752	2,545	1.805	2,715	1.868	2,915	1.932	3,095	1.988
3.600	1,738	1.490	1,905	1.562	2,095	1.638	2,29	1.715	2,43	1.765	2,61	1.829	2,765	1.885	2,955	1.948	3,14	2.010

* Los números de mayor tamaño que figuran en la tabla indican la clase de conducto.

Tabla nº 18: Dimensiones de conductos, área de la sección y diámetro equivalente

TABLA 6. DIMENSIONES DE CONDUCTOS, ÁREA DE LA SECCIÓN, DIÁMETRO EQUIVALENTE, Y TIPO DE CONDUCTO * (Cont.)

MEDIDAS DEL CONDUCTO (mm)	1.050		1.100		1.150		1.200		1.250		1.300		1.350		1.400		1.450	
	Sec. (m^2)	Diám. equiv. (mm)	Sec. (m^2)	Diám. equiv. (mm)	Sec. (m^2)	Diám. equiv. (mm)	Sec. (m^2)	Diám. equiv. (mm)	Sec. (m^2)	Diám. equiv. (mm)	Sec. (m^2)	Diám. equiv. (mm)	Sec. (m^2)	Diám. equiv. (mm)	Sec. (m^2)	Diám. equiv. (mm)	Sec. (m^2)	Diám. equiv. (mm)
1.050	1,065	1.165																
1.100	1,109	1.190	1,165	1.222														
1.150	1,155	1.215	1,21	1.248	1,276	1.278												
1.200	1,2	1.240	1,265	1.275	1,32	1.302	1,395	1.336										
1.250	1,248	1.265	1,322	1.300	1,378	1.327	1,452	1.361	1,505	1.389								
1.300	1,302	1.290	1,368	1.325	1,432	1.352	1,497	1.388	1,57	1.418	1,598	1.444						
1.350	1,349	1.316	1,42	1.350	1,486	1.378	1,55	1.413	1,625	1.443	1,69	1.469	1,773	1.508				
1.400	1,395	1.339	1,468	1.375	1,542	1.403	1,605	1.435	1,68	1.468	1,745	1.495	1,81	1.523	1,894	1.555		
1.450	1,45	1.363	1,525	1.398	1,588	1.426	1,66	1.460	1,735	1.495	1,81	1.523	1,885	1.555	1,948	1.582	2,03	1.612
1.500	1,495	1.388	1,57	1.418	1,645	1.451	1,718	1.485	1,8	1.519	1,875	1.550	1,948	1.579	2,014	1.608	2,075	1.634
1.600	1,597	1.432	1,67	1.467	1,755	1.489	1,828	1.531	1,912	1.565	1,995	1.595	2,07	1.630	2,145	1.658	2,028	1.698
1.700	1,69	1.473	1,782	1.511	1,855	1.545	1,95	1.578	2,025	1.609	2,115	1.646	2,195	1.679	2,28	1.709	2,355	1.735
1.800	1,792	1.515	1,875	1.552	1,975	1.591	2,05	1.621	2,135	1.655	2,235	1.692	2,315	1.723	2,41	1.756	2,505	1.790
1.900	1,885	1.555	1,975	1.592	2,07	1.629	2,16	1.668	2,265	1.702	2,355	1.738	2,44	1.769	2,54	1.802	2,67	1.850
2.000	1,975	1.592	2,07	1.630	2,17	1.668	2,27	1.708	2,374	1.745	2,475	1.782	2,595	1.825	2,66	1.848	2,78	1.885
2.100	2,07	1.629	2,17	1.670	2,28	1.708	2,385	1.748	2,485	1.785	2,595	1.825	2,69	1.858	2,79	1.892	2,91	1.932
2.200	2,15	1.660	2,26	1.702	2,375	1.745	2,485	1.785	2,595	1.825	2,715	1.863	2,825	1.900	2,93	1.938	3,02	1.970
2.300	2,245	1.698	2,365	1.740	2,475	1.702	2,595	1.825	2,705	1.862	2,815	1.900	2,95	1.944	3,055	1.978	3,155	2.010
2.400	2,33	1.727	2,47	1.778	2,55	1.805	2,715	1.865	2,79	1.892	2,935	1.940	3,065	1.980	3,13	2.002	3,295	2.050
2.500	2,405	1.755	2,505	1.790	2,675	1.850	2,79	1.891	2,915	1.935	3,02	1.968	3,12	1.998	3,28	2.050	3,38	2.085
2.600	2,505	1.790	2,625	1.832	2,715	1.878	2,873	1.916	3,02	1.968	3,145	2.008	3,305	2.055	3,425	2.098	3,555	2.135
2.700	2,59	1.821	2,725	1.870	2,83	1.900	2,985	1.955	3,075	1.982	3,26	2.045	3,38	2.085	3,555	2.132	3,675	2.172
2.800	2,695	1.859	2,79	1.892	2,95	1.942	3,06	1.982	3,225	2.030	3,48	2.085	3,51	2.120	3,675	2.170	3,775	2.198
2.900	2,775	1.885	2,955	1.945	3,02	1.968	3,145	2.008	3,315	2.060	3,505	2.120	3,68	2.170	3,79	2.200	3,92	2.240
3.000	2,835	1.905	3,02	1.968	3,105	1.992	3,31	2.055	3,455	2.105	3,635	2.155	3,775	2.200	3,87	2.225	4,025	2.270
3.100	2,91	1.930	3,105	1.993	3,175	2.027	3,37	2.075	3,555	2.135	3,755	2.189	3,835	2.215	4,0	2.265	4,12	2.295
3.200	2,97	1.952	3,14	2.005	3,345	2.070	3,465	2.110	3,62	2.144	3,825	2.210	3,965	2.250	4,12	2.295	4,33	2.350
3.300	3,065	1.980	3,22	2.030	3,405	2.090	3,58	2.140	3,755	2.190	3,935	2.248	4,075	2.285	4,24	2.332	4,43	2.385
3.400	3,14	2.008	3,285	2.050	3,51	2.120	3,665	2.165	3,85	2.220	4,05	2.275	4,14	2.305	4,375	2.370	4,58	2.425
3.500	3,26	2.045	3,415	2.090	3,58	2.145	3,74	2.190	3,915	2.235	4,14	2.305	4,29	2.345	4,49	2.395	4,64	2.443
3.600	3,305	2.060	3,49	2.115	3,695	2.175	3,82	2.210	4,07	2.285	4,22	2.325	4,42	2.375	4,58	2.425	4,76	2.470

* Los números de mayor tamaño que figuran en la tabla indican la clase de conducto.

Tabla nº 19: Dimensiones de conductos, área de la sección y diámetro equivalente

1.3.6. ANEXO VI: CÁLCULO DE LA DISTRIBUCIÓN DE AGUA

1.3.6.1. CÁLCULO DE CAUDALES DE AGUA

A partir de los valores de la potencia frigorífica total a suministrar por cada unidad terminal, pueden determinarse los caudales de agua a circular por las baterías de las mismas sin más que dividir por el salto térmico, 5ºC en nuestro caso (ver tablas 20, 21 y 22)

EDIFICIO CENTRAL	UDS.	MODELO	Q. TOTAL (w)	C. AGUA (l/h)
PLANTA TERCERA				
Aula 31,32,33 y 34	4	FAT-3-2T	13.900	2.402
Aula 35,36,37 y 38	4	FAT-2-2P	10.230	1.768
PLANTA SEGUNDA				
Aula 21,22,23 y24	4	FAT-3-2T	13.900	2.402
Departamento 21,22,23,24,25 y 26	6	FCH-90-S-2T-FV	4.757	822
Salon de Actos	1	CL-4y 5	200.679	34.677
PLANTA PRIMERA				
Aula 11,12,13 y 14	4	FAT-3-2T	13.900	2.402
Departamento 11,12,13 y 14	4	FCH-90-S-2T-FV	4.757	822
Desrac.	1	FCH-50-S-2T-FV	2.640	456
Sala de Profesores	1	FAT-2-2P	10.200	1.763
PLANTA BAJA				
Restaurante-Cafeteria	1	2xFAT-4-2P	39.880	6.891
Comedor	1	2xFAT-3-2P	32.680	5.647
Vestibulo	1	FAT-4-2T	15.930	2.753
Administracion	1	FAT-3-2P	16.340	2.824
Director	1	FCH-90-S-2T-FV	4.757	822
Sala de Reuniones	1	FCH-110-S-2T-FV	6.106	1.055
Seguridad	1	FCH-75-S-2T-FV	3.838	663
Despacho Secretaria	1	FCH-50-S-2T-FV	2.640	456
Despacho Orient.	1	FCH-50-S-2T-FV	2.640	456
PLANTA SOTANO				
Estar personal	1	FCH-50-S-2T-FV	2.640	456
Jefe de Cocina	1	FCH-44-S-2T-FV	2.093	362
Dietista	1	FCH-44-S-2T-FV	2.093	362
CLIMATIZADOR DE AIRE EXTERIOR	1	CL 1	368.021,60	63.595

Tabla nº 20: Caudales de agua a circular por las baterías Edificio Central

EDIFICIO DERECHA	UDS.	MODELO	Q. TOTAL (w)	C. AGUA (l/h)
PLANTA SEGUNDA				
Aula 210,211,25,26,28,29	6	FAT-3-2T	13.900	2.402
Aula 212,213,27	3	FAT-2-2P	10.230	1.768
Estar alumnos	1	FAT-3-2T	13.900	2.402
PLANTA PRIMERA				
Aula 110,111,15,16,18,19	6	FAT-3-2T	13.900	2.402
Aula 112,113,17	3	FAT-2-2P	10.230	1.768
Estar alumnos	1	FAT-3-2T	13.900	2.402
PLANTA BAJA				
Biblioteca	1	2xFAT-3-2T	27.800	4.804
Aula 01 y 02	2	FAT-3-2T	13.900	2.402
Gimnasio	1	2xFAT-3-2T	27.800	4.804
Delegación alumnos	1	FCH-90-S-2T-FV	4.757	822
Apas	1	FCH-50-S-2T-FV	2.640	456
Jefe de Estudios	1	FCH-50-S-2T-FV	2.640	456
PLANTA SOTANO				
Lavado y secado	1	FAT-2-2T	8.720	1.507
Planchado, repasado y ropería	1	FAT-3-2T	13.900	2.402
Tecnicos	1	FAT-2-2P	10.230	1.768
CLIMATIZADOR DE AIRE EXTERIOR	1	CL 2	143056,4	24.720

Tabla nº 21: Caudales de agua a circular por las baterías Edificio Derecha

EDIFICIO IZQUIERDA	UDS.	MODELO	Q. TOTAL (w)	C. AGUA (l/h)
PLANTA SEGUNDA				
Habitacion tipo 1	13	FCH-50-S-2T-FV	2.640	456
Habitacion tipo 2	4	FCH-90-S-2T-FV	4.757	822
Sala de estudio	1	FAT-3-2T	13.900	2.402
Salita Suite	1	FCH-90-S-2T-FV	4.757	822
Dormitorio Suite	1	FCH-110-S-2T-FV	6.106	1.055
Sala de ocio	1	FAT-3-2T	13.900	2.402
Habit. Minusvalido	1	FCH-90-S-2T-FV	4.757	822
PLANTA PRIMERA				
Habitacion tipo 1	14	FCH-50-S-2T-FV	2.640	456
Habitacion tipo 2	6	FCH-90-S-2T-FV	4.757	822
Sala de estudio	1	FAT-3-2T	13.900	2.402
Sala de ocio	1	FAT-3-2T	13.900	2.402
Habit. Minusvalido	1	FCH-90-S-2T-FV	4.757	822
PLANTA BAJA				
Habitacion tipo 1	14	FCH-50-S-2T-FV	2.640	456
Habitacion tipo 2	6	FCH-90-S-2T-FV	4.757	822
Sala de estudio	1	FAT-3-2T	13.900	2.402
Sala de ocio	1	FAT-3-2T	13.900	2.402
Habit. Minusvalido	1	FCH-90-S-2T-FV	4.757	822
CLIMATIZADOR DE AIRE EXTERIOR	1	CL 3	73099,8	12.632

Tabla nº 22: Caudales de agua a circular por las baterías Edificio Izquierda

1.3.6.2. CÁLCULO DE DIÁMETROS DE TUBERÍAS

Una vez obtenido el caudal de agua que transcurre por la tubería, se calcula la velocidad del agua por la misma sin mas que aplicar:

$$Caudal = Área \cdot Velocidad$$

Obtenida La velocidad, se calcula el diámetro de la tubería usando la fórmula de Hazen-Williams (ver tablas 23,24 y 25).

$$\frac{Pérdida\ de\ carga}{\text{Longitud}}\left(\frac{Pa}{m}\right) = 6{,}819 \cdot longitud(m) \cdot \left(\frac{velocidad\left(m/s\right)}{factor\ de\ rugosidad}\right)^{1{,}852} \cdot \left(\frac{1}{D}\right)^{1{,}167} \cdot densidad\left(kg/m^3\right) \cdot gravedad\left(m/s^2\right)$$

siendo el $factor\ de\ rugosidad\ del\ acero\ negro\ con\ soldadura = 140$

Se ha limitado la pérdida de carga en tramos rectos de los circuitos de tuberías para distribución de agua a 35 mmcda por metro lineal de tubería. La pérdida de carga máxima en la batería de los fan-coils se ha limitado a un máximo de 25 mmcda y las válvulas de tres vías se han seleccionado de forma que provoquen una pérdida de carga comprendida entre 0,6 y 1,3 veces la del circuito de climatización cuyo comportamiento regulan.

Se ha realizado el cálculo de las pérdidas de carga teniendo en cuenta los siguientes parámetros.

- Caudal de agua en cada tramo.
- Elementos con pérdida de carga conocidos incluidos
- Accesorios (codos, derivaciones) y valvulería existentes.

EDIFICIO CENTRAL													
PLANTA CUBIERTA	V agua	Material	D	v	Dp_tub	L	Accesorios			Leq	Ltot	Dp_extra	Dp
Tramo	(L/h)	C	(")	(m/s)	(Pa/m)	(m)	Codos 90º	Tramas al.	T ramas der	(m)	(m)	kPa	(kPa)
1	155125	140	6	2,36	312,92	8	4		4	55,52	63,52		19,88

Tabla nº 23.1: Edificio Central. Diámetro del tramo de tubería.

EDIFICIO CENTRAL													
PLANTA TERCERA	V agua	Material	D	v	Dp_tub	L	Accesorios			Leq	Ltot	Dp_extra	Dp
Tramo	(L/h)	C	(")	(m/s)	(Pa/m)	(m)	Codos 90º	Tramas al.	T ramas der	(m)	(m)	kPa	(kPa)
1	16680	140	2 1/2	1,46	357,93	6,48			4	16,32	22,80		8,16
2	8340	140	2	1,14	294,00	14,04		2	2	8,32	22,36		6,57
3	1768	140	1 1/4	0,62	164,04	4,8				0,00	4,80	25	25,79
4	6572	140	2	0,90	189,11	4,2		2	2	8,32	12,52		2,37
5	1768	140	1 1/4	0,62	164,04	4,8				0,00	4,80	25	25,79
6	4804	140	2	0,66	105,85	52,4	2	2	2	11,50	63,90		6,76
7	2402	140	1 1/4	0,84	289,36	6,28				0,00	6,28	25	26,82
8	2402	140	1 1/4	0,84	289,36	10,86	2			2,02	12,88	25	28,73
9	8340	140	2	1,14	294,00	32,96		2	2	8,32	41,28		12,14
10	1768	140	1 1/4	0,62	164,04	5,4				0,00	5,40	25	25,89
11	6572	140	2	0,90	189,11	4,16		2	2	8,32	12,48		2,36
12	1768	140	1 1/4	0,62	164,04	5,4				0,00	5,40	25	25,89
13	4804	140	2	0,66	105,85	37,4	2	2	2	11,50	48,90		5,18
14	2402	140	1 1/4	0,84	289,36	5,4				0,00	5,40	25	26,56
15	2402	140	1 1/4	0,84	289,36	26,6	2			2,02	28,62	25	33,28

Tabla nº 23.2: Edificio Central. Diámetros de los tramos de tubería.

EDIFICIO CENTRAL													
PLANTA SEGUNDA	V agua	Material	D	v	Dp_tub	L	Accesorios			Leq	Ltot	Dp_extra	Dp
Tramo	(L/h)	C	(")	(m/s)	(Pa/m)	(m)	Codos 90º	Tramas al.	T ramas der	(m)	(m)	kPa	(kPa)
1	49217,2	140	4	1,69	269,05	6,4624	2	2	4	36,70	43,16		11,61
2	7270	140	2	1,00	227,98	2,0195		2	2	8,32	10,34		2,36
3	822	140	1	0,45	117,76	4,039				0,00	4,04	25	25,48
4	6448	140	2	0,88	182,56	10,098		2	2	8,32	18,42		3,36
5	822	140	1	0,45	117,76	4,039				0,00	4,04	25	25,48
6	5626	140	2	0,77	141,81	9,6936		2	2	8,32	18,01		2,55
7	822	140	1	0,45	117,76	4,039				0,00	4,04	25	25,48
8	4804	140	2	0,66	105,85	46,449	2	2	2	11,50	57,95		6,13
9	2402	140	1 1/4	0,84	289,36	6,0585				0,00	6,06	25	26,75
10	2402	140	1 1/4	0,84	289,36	10,098	2			2,02	12,12	25	28,51
11	24608,6	140	3	1,50	302,62	14,137	2	2	2	18,08	32,22		9,75
12	17338,6	140	2 1/2	1,52	384,55	21,003	6			12,36	33,36	150	162,83
13	7270	140	2	1,00	227,98	6,0585		2	2	8,32	14,38		3,28
14	822	140	1	0,45	117,76	4,8468				0,00	4,85	25	25,57
15	6448	140	2	0,88	182,56	9,6936		2	2	8,32	18,01		3,29
16	822	140	1	0,45	117,76	4,8468				0,00	4,85	25	25,57
17	5626	140	2	0,77	141,81	9,6936		2	2	8,32	18,01		2,55
18	822	140	1	0,45	117,76	4,8468				0,00	4,85	25	25,57
19	4804	140	2	0,66	105,85	31,1	2	2	2	11,50	42,60		4,51
20	2402	140	1 1/4	0,84	289,36	6,0585				0,00	6,06	25	26,75
21	2402	140	1 1/4	0,84	289,36	25,446	2			2,02	27,47	25	32,95
22	17338,6	140	3	1,06	158,22	18,176	2			4,84	23,02	150	153,64

Tabla nº 23.3: Edificio Central. Diámetros de los tramos de tubería.

EDIFICIO CENTRAL													
PLANTA PRIMERA	V agua	Material	D	v	Dp_tub	L	Accesorios			Leq	Ltot	Dp_extra	Dp
Tramo	(L/h)	C	(")	(m/s)	(Pa/m)	(m)	Codos 90º	T ramas al.	T ramas der	(m)	(m)	kPa	(kPa)
1	37862	140	4	1,30	165,52	6,4624			4	26,04	32,50		5,38
2	30592	140	4	1,05	111,52	2,8273		2	2	17,36	20,19		2,25
3	1763	140	1 1/4	0,62	163,18	4,8468				0,00	4,85	25	25,79
4	28829	140	4	0,99	99,91	14,54		2	2	17,36	31,90		3,19
5	456	140	3/4	0,44	160,56	2,8273	2			1,30	4,13	25	25,66
6	28373	140	4	0,97	97,01	4,8468		2	2	17,36	22,21		2,15
7	822	140	1	0,45	117,76	4,039				0,00	4,04	25	25,48
8	27551	140	4	0,94	91,87	46,449	2	2	2	23,68	70,13		6,44
9	2402	140	1 1/4	0,84	289,36	6,0585				0,00	6,06	25	26,75
10	25149	140	3	1,53	315,04	4,4429		2	2	13,24	17,68		5,57
11	2402	140	1 1/4	0,84	289,36	6,0585				0,00	6,06	25	26,75
12	22747	140	3	1,39	261,59	21,407	2			4,84	26,25	25	31,87
13	7270	140	2	1,00	227,98	14,944	2	2	2	11,50	26,44		6,03
14	822	140	1	0,45	117,76	4,4429				0,00	4,44	25	25,52
15	6448	140	2	0,88	182,56	10,098		2	2	8,32	18,42		3,36
16	822	140	1	0,45	117,76	4,4429				0,00	4,44	25	25,52
17	5626	140	1	3,08	4149,82	9,6936		2	2	4,38	14,07		58,40
18	822	140	2	0,11	4,02	4,4429				0,00	4,44	25	25,02
19	4804	140	2	0,66	105,85	31,1	2	2	2	11,50	42,60		4,51
20	2402	140	1 1/4	0,84	289,36	6,0585				0,00	6,06	25	26,75
21	2402	140	1 1/4	0,84	289,36	6,0585	2			2,02	8,08	25	27,34

Tabla nº 23.4: Edificio Central. Diámetros de los tramos de tubería.

EDIFICIO CENTRAL													
PLANTA BAJA	V agua	Material	D	v	Dp_tub	L	Accesorios			Leq	Ltot	Dp_extra	Dp
Tramo	(L/h)	C	(")	(m/s)	(Pa/m)	(m)	Codos 90º	T ramas al.	T ramas der	(m)	(m)	kPa	(kPa)
1	21568	140	3	1,31	237,04	2,4234	2		4	24,68	27,10		6,42
2	3445,5	140	1 1/2	0,84	232,23	5,6546				0,00	5,65	25	26,31
3	18122,5	140	3	1,10	171,72	2,0195		2	2	13,24	15,26		2,62
4	2824	140	1 1/2	0,69	160,66	13,733	4			5,00	18,73	25	28,01
5	15298,5	140	2 1/2	1,34	304,97	2,0195		2	2	10,88	12,90		3,93
6	2824	140	1 1/2	0,69	160,66	2,4234				0,00	2,42	25	25,39
7	12474,5	140	2 1/2	1,09	208,99	58,969	2	2	2	15,00	73,97		15,46
8	1055	140	1	0,58	186,95	4,039				0,00	4,04	25	25,76
9	11419,5	140	2 1/2	1,00	177,44	9,6936		2	2	10,88	20,57		3,65
10	822	140	1	0,45	117,76	4,039				0,00	4,04	25	25,48
11	2824	140	1 1/2	0,69	160,66	5,6546				0,00	5,65	25	25,91
12	7773,5	140	2	1,07	258,09	29,485	2	2	2	11,50	40,98		10,58
13	456	140	3/4	0,44	160,56	5,2507	2			1,30	6,55	25	26,05
14	7317,5	140	2	1,00	230,75	4,4429		2	2	8,32	12,76		2,95
15	456	140	3/4	0,44	160,56	4,4429	2			1,30	5,74	25	25,92
16	6861,5	140	2	0,94	204,83	27,465		2	2	8,32	35,79		7,33
17	6198,5	140	2	0,85	169,69	10,501	2			3,18	13,68		2,32
18	663	140	3/4	0,65	321,13	7,6741	2			1,30	8,97	25	27,88
19	2753	140	1 1/4	0,97	372,51	0,8078				0,00	0,81	25	25,30
20	3445,5	140	1 1/2	0,84	232,23	16,964	4			5,00	21,96	25	30,10
21	10597,5	140	2 1/2	0,93	154,52	9,6936		2	2	10,88	20,57		3,18

Tabla nº 23.5: Edificio Central. Diámetros de los tramos de tubería.

EDIFICIO CENTRAL													
PLANTA SEMISÓTANO	V agua	Material	D	v	Dp_tub	L	Accesorios			Leq	Ltot	Dp_extra	Dp
Tramo	(L/h)	C	(")	(m/s)	(Pa/m)	(m)	Codos 90º	T ramas al.	T ramas der	(m)	(m)	kPa	(kPa)
1	1180	140	1	0,65	230,03	10,3	2	2	2	6,02	16,32		3,75
2	362	140	3/4	0,35	104,70	0,5	2			1,30	1,80	25	25,19
3	818	140	1	0,45	116,70	1,2		2	2	4,38	5,58		0,65
4	362	140	3/4	0,35	104,70	0,5	2			1,30	1,80	25	25,19
5	456	140	3/4	0,44	160,56	1,8	4			2,60	4,40	25	25,71

Tabla nº 23.6: Edificio Central. Diámetros de los tramos de tubería.

EDIFICIO CENTRAL													
VERTICALES	V agua	Material	D	v	Dp_tub	L	Accesorios			Leq	Ltot	Dp_extra	Dp
Tramo	(L/h)	C	(")	(m/s)	(Pa/m)	(m)	Codos 90º	T ramas al.	T ramas der	(m)	(m)	kPa	(kPa)
1	1180	140	1	0,65	230,03	7				0,00	7,00		1,61
2	22747	140	3	1,39	261,59	7				0,00	7,00		1,83
3	37862	140	4	1,30	165,52	7				0,00	7,00		1,16
4	87079,2	140	5	1,91	261,03	7				0,00	7,00		1,83

Tabla nº 23.7: Edificio Central. Diámetros de los tramos de tubería.

EDIFICIO IZQUIERDA													
PLANTA TERCERA	V agua	Material	D	v	Dp_tub	L	Accesorios			Leq	Ltot	Dp_extra	Dp
Tramo	(L/h)	C	(")	(m/s)	(Pa/m)	(m)	Codos 90º	T ramas al.	T ramas der	(m)	(m)	kPa	(kPa)
1	64806	140	5	1,42	151,04	8	4		4	47,28	55,28		8,35

Tabla nº 24.1: Edificio Izquierda. Diámetros de los tramos de tubería.

EDIFICIO IZQUIERDA													
PLANTA SEGUNDA	V agua	Material	D	v	Dp_tub	L	Accesorios			Leq	Ltot	Dp_extra	Dp
Tramo	(L/h)	C	(")	(m/s)	(Pa/m)	(m)	Codos 90º	T ramas al.	T ramas der	(m)	(m)	kPa	(kPa)
1	16680	140	3	1,02	147,27	6,4624			4	19,84	26,30		3,87
2	7657	140	2	1,05	250,97	3,6351		2	2	8,32	11,96		3,00
3	2402	140	1 1/4	0,84	289,36	4,039	2			2,02	6,06	25	26,75
4	5255	140	2	0,72	124,98	19,791		2	2	8,32	28,11		3,51
5	4799	140	2	0,66	105,64	5,2507		2	2	8,32	13,57		1,43
6	456	140	1/2	1,00	1157,12	5,6546	2			0,96	6,61	25	32,65
7	456	140	3/4	0,44	160,56	5,6546	2			1,30	6,95	25	26,12
8	4343	140	1 1/2	1,06	356,54	5,6546		2	2	6,86	12,51		4,46
9	822	140	1	0,45	117,76	5,6546	2			1,64	7,29	25	25,86
10	3521	140	1 1/2	0,86	241,74	12,117	2	2	2	9,36	21,48		5,19
11	822	140	1	0,45	117,76	6,0585	2			1,64	7,70	25	25,91
12	2699	140	1	1,48	1064,75	10,098		2	2	4,38	14,48		15,41
13	822	140	1	0,45	117,76	5,6546	2			1,64	7,29	25	25,86
14	1877	140	1 1/4	0,66	183,26	9,6936		2	2	5,92	15,61		2,86
15	822	140	1	0,45	117,76	6,4624	2			1,64	8,10	25	25,95
16	1055	140	1	0,58	186,95	17,772	2			1,64	19,41	25	28,63
17	9062	140	2	1,24	342,86	20,599	2	2	2	11,50	32,10		11,01
18	456	140	3/4	0,44	160,56	5,6546	2			1,30	6,95	25	26,12
19	8606	140	2	1,18	311,60	6,8663		2	2	8,32	15,19		4,73
20	456	140	3/4	0,44	160,56	5,6546	2			1,30	6,95	25	26,12
21	8150	140	2	1,12	281,71	3,2312		2	2	8,32	11,55		3,25
22	456	140	3/4	0,44	160,56	5,6546	2			1,30	6,95	25	26,12
23	7694	140	2	1,05	253,22	6,8663		2	2	8,32	15,19		3,85
24	456	140	3/4	0,44	160,56	5,6546	2			1,30	6,95	25	26,12
25	7238	140	2	0,99	226,13	3,2312		2	2	8,32	11,55		2,61
26	456	140	3/4	0,44	160,56	5,6546	2			1,30	6,95	25	26,12
27	6782	140	2	0,93	200,46	6,8663		2	2	8,32	15,19		3,04
28	456	140	3/4	0,44	160,56	5,6546	2			1,30	6,95	25	26,12
29	6326	140	2	0,87	176,21	28,273	2	2	2	11,50	39,77		7,01
30	822	140	1	0,45	117,76	6,4624	2			1,64	8,10	25	25,95
31	5504	140	2	0,75	136,17	5,2507		2	2	8,32	13,57		1,85
32	456	140	3/4	0,44	160,56	6,4624	2			1,30	7,76	25	26,25
33	5048	140	2	0,69	116,02	6,8663		2	2	8,32	15,19		1,76
34	456	140	3/4	0,44	160,56	6,4624	2			1,30	7,76	25	26,25
35	4592	140	1 1/2	1,12	395,32	2,8273		2	2	6,86	9,69		3,83
36	456	140	3/4	0,44	160,56	6,4624	2			1,30	7,76	25	26,25
37	4136	140	1 1/2	1,01	325,71	6,8663		2	2	6,86	13,73		4,47
38	456	140	3/4	0,44	160,56	6,4624	2			1,30	7,76	25	26,25
39	3680	140	1 1/2	0,90	262,34	2,8273		2	2	6,86	9,69		2,54
40	456	140	3/4	0,44	160,56	6,4624	2			1,30	7,76	25	26,25
41	3224	140	1 1/2	0,79	205,34	5,2507	2	2	2	9,36	14,61		3,00
42	2402	140	1 1/4	0,84	289,36	6,0585				0,00	6,06	25	26,75
43	822	140	1	0,45	117,76	9,2897	2			1,64	10,93	25	26,29

Tabla nº 24.2: Edificio Izquierda. Diámetros de los tramos de tubería.

EDIFICIO IZQUIERDA													
PLANTA PRIMERA	V agua	Material	D	v	Dp_tub	L	Accesorios			Leq	Ltot	Dp_extra	Dp
Tramo	(L/h)	C	(")	(m/s)	(Pa/m)	(m)	Codos 90º	T ramas al.	T ramas der	(m)	(m)	kPa	(kPa)
1	16942	140	3	1,03	151,58	6,4624	2		4	24,68	31,14		4,72
2	7880	140	2	1,08	264,67	3,6351		2	2	8,32	11,96		3,16
3	2402	140	1 1/4	0,84	289,36	4,039				0,00	4,04	25	26,17
4	5478	140	2	0,75	134,98	19,791		2	2	8,32	28,11		3,79
5	5022	140	2	0,69	114,91	5,2507		2	2	8,32	13,57		1,56
6	456	140	3/4	0,44	160,56	5,6546	2			1,30	6,95	25	26,12
7	456	140	3/4	0,44	160,56	5,6546	2			1,30	6,95	25	26,12
8	4566	140	1 1/2	1,11	391,18	5,6546		2	2	6,86	12,51		4,90
9	822	140	1	0,45	117,76	5,6546	2			1,64	7,29	25	25,86
10	3744	140	1 1/2	0,91	270,86	12,117	2	2	2	9,36	21,48		5,82
11	822	140	1	0,45	117,76	6,0585	2			1,64	7,70	25	25,91
12	2922	140	1 1/2	0,71	171,14	10,098		2	2	6,86	16,96		2,90
13	822	140	1	0,45	117,76	5,6546	2			1,64	7,29	25	25,86
14	2100	140	1 1/4	0,74	225,61	9,6936		2	2	5,92	15,61		3,52
15	822	140	1	0,45	117,76	6,4624	2			1,64	8,10	25	25,95
16	1278	140	1	0,70	266,66	9,2897		2	2	4,38	13,67		3,65
17	9062	140	2	1,24	342,86	20,599	2	2	2	11,50	32,10		11,01
18	456	140	3/4	0,44	160,56	5,6546	2			1,30	6,95	25	26,12
19	8606	140	2	1,18	311,60	6,8663		2	2	8,32	15,19		4,73
20	456	140	3/4	0,44	160,56	5,6546	2			1,30	6,95	25	26,12
21	8150	140	2	1,12	281,71	3,2312		2	2	8,32	11,55		3,25
22	456	140	3/4	0,44	160,56	5,6546	2			1,30	6,95	25	26,12
23	7694	140	2	1,05	253,22	6,8663		2	2	8,32	15,19		3,85
24	456	140	3/4	0,44	160,56	5,6546	2			1,30	6,95	25	26,12
25	7238	140	2	0,99	226,13	3,2312		2	2	8,32	11,55		2,61
26	456	140	3/4	0,44	160,56	5,6546	2			1,30	6,95	25	26,12
27	6782	140	2	0,93	200,46	6,8663		2	2	8,32	15,19		3,04
28	456	140	3/4	0,44	160,56	5,6546	2			1,30	6,95	25	26,12
29	6326	140	2	0,87	176,21	28,273	2	2	2	11,50	39,77		7,01
30	822	140	1	0,45	117,76	6,4624	2			1,64	8,10	25	25,95
31	5504	140	2	0,75	136,17	5,2507		2	2	8,32	13,57		1,85
32	456	140	3/4	0,44	160,56	6,4624	2			1,30	7,76	25	26,25
33	5048	140	2	0,69	116,02	6,8663		2	2	8,32	15,19		1,76
34	456	140	3/4	0,44	160,56	6,4624	2			1,30	7,76	25	26,25
35	4592	140	1 1/2	1,12	395,32	2,8273		2	2	6,86	9,69		3,83
36	456	140	3/4	0,44	160,56	6,4624	2			1,30	7,76	25	26,25
37	4136	140	1 1/2	1,01	325,71	6,8663		2	2	6,86	13,73		4,47
38	456	140	3/4	0,44	160,56	6,4624	2			1,30	7,76	25	26,25
39	3680	140	1 1/2	0,90	262,34	2,8273		2	2	6,86	9,69		2,54
40	456	140	3/4	0,44	160,56	6,4624	2			1,30	7,76	25	26,25
41	3224	140	1 1/2	0,79	205,34	5,2507	2	2	2	9,36	14,61		3,00
42	2402	140	1 1/4	0,84	289,36	6,0585				0,00	6,06	25	26,75
43	822	140	1	0,45	117,76	9,2897	2			1,64	10,93	25	26,29
44	822	140	1 1/4	0,29	39,71	5,6546	2			2,02	7,67	25	25,30
45	456	140	3/4	0,44	160,56	15,348	4			2,60	17,95	25	27,88

Tabla nº 24.3: Edificio Izquierda. Diámetros de los tramos de tubería.

EDIFICIO IZQUIERDA													
VERTICALES	V agua	Material	D	v	Dp_tub	L	Accesorios			Leq	Ltot	Dp_extra	Dp
Tramo	(L/h)	C	(")	(m/s)	(Pa/m)	(m)	Codos 90º	T ramas al.	T ramas der	(m)	(m)	kPa	(kPa)
1	16942	140	3	1,03	151,58	7	2			4,84	11,84		1,79
2	33884	140	4	1,16	134,76	7	2			6,32	13,32		1,80

Tabla nº 24.4: Edificio Izquierda. Diámetros de los tramos de tubería.

EDIFICIO DERECHA													
PLANTA TERCERA	V agua	Material	D	v	Dp_tub	L	Accesorios			Leq	Ltot	Dp_extra	Dp
Tramo	(L/h)	C	(")	(m/s)	(Pa/m)	(m)	Codos 90º	T ramas al.	T ramas der	(m)	(m)	kPa	(kPa)
1	78838	140	5	1,73	217,14	8	4		4	47,28	55,28		12,00

Tabla nº 25.1: Edificio Izquierda. Diámetros de los tramos de tubería.

EDIFICIO DERECHA													
PLANTA SEGUNDA	V agua	Material	D	v	Dp_tub	L	Accesorios			Leq	Ltot	Dp_extra	Dp
Tramo	(L/h)	C	(")	(m/s)	(Pa/m)	(m)	Codos 90º	T ramas al.	T ramas der	(m)	(m)	kPa	(kPa)
1	22118	140	3	1,35	248,35	6,4624	2		4	24,68	31,14		7,73
2	12510	140	2 1/2	1,10	210,09	4,039		2	2	10,88	14,92		3,13
3	1768	140	1 1/4	0,62	164,04	4,8468				0,00	4,85	25	25,80
4	10742	140	2 1/2	0,94	158,44	14,137		2	2	10,88	25,02		3,96
5	1768	140	1 1/4	0,62	164,04	5,2507				0,00	5,25	25	25,86
6	8974	140	2	1,23	336,72	51,699	2	2	2	11,50	63,20		21,28
7	2402	140	1 1/4	0,84	289,36	5,6546				0,00	5,65	25	26,64
8	6572	140	2	0,90	189,11	4,4429		2	2	8,32	12,76		2,41
9	2402	140	1 1/4	0,84	289,36	5,6546				0,00	5,65	25	26,64
10	4170	140	1 1/2	1,02	330,68	19,791		2	2	6,86	26,65		8,81
11	1768	140	1 1/4	0,62	164,04	6,0585	2			2,02	8,08	25	26,33
12	2402	140	1 1/4	0,84	289,36	9,6936	2			2,02	11,71	25	28,39
13	9608	140	2 1/2	0,84	128,86	21,003	2	2	2	15,00	36,00		4,64
14	2402	140	1 1/4	0,84	289,36	4,8468				0,00	4,85	25	26,40
15	7206	140	2	0,99	224,28	18,983		2	2	8,32	27,30		6,12
16	2402	140	1 1/4	0,84	289,36	4,8468				0,00	4,85	25	26,40
17	4804	140	2	0,66	105,85	21,407	4			6,36	27,77		2,94
18	2402	140	1 1/4	0,84	289,36	1,2117				0,00	1,21	25	25,35
19	2402	140	1 1/4	0,84	289,36	18,579	2			2,02	20,60	25	30,96

Tabla nº 25.2: Edificio Izquierda. Diámetros de los tramos de tubería.

EDIFICIO DERECHA													
PLANTA PRIMERA	V agua	Material	D	v	Dp_tub	L	Accesorios			Leq	Ltot	Dp_extra	Dp
Tramo	(L/h)	C	(")	(m/s)	(Pa/m)	(m)	Codos 90º	T ramas al.	T ramas der	(m)	(m)	kPa	(kPa)
1	22118	140	3	1,35	248,35	6,4624	2		4	24,68	31,14		7,73
2	12510	140	2 1/2	1,10	210,09	4,039		2	2	10,88	14,92		3,13
3	1768	140	1 1/4	0,62	164,04	4,8468				0,00	4,85	25	25,80
4	10742	140	2 1/2	0,94	158,44	14,137		2	2	10,88	25,02		3,96
5	1768	140	1 1/4	0,62	164,04	5,2507				0,00	5,25	25	25,86
6	8974	140	2	1,23	336,72	51,699	2	2	2	11,50	63,20		21,28
7	2402	140	1 1/4	0,84	289,36	5,6546				0,00	5,65	25	26,64
8	6572	140	2	0,90	189,11	4,4429		2	2	8,32	12,76		2,41
9	2402	140	1 1/4	0,84	289,36	5,6546				0,00	5,65	25	26,64
10	4170	140	1 1/2	1,02	330,68	19,791		2	2	6,86	26,65		8,81
11	1768	140	1 1/4	0,62	164,04	6,0585	2			2,02	8,08	25	26,33
12	2402	140	1 1/4	0,84	289,36	9,6936	2			2,02	11,71	25	28,39
13	9608	140	2 1/2	0,84	128,86	21,003	2	2	2	15,00	36,00		4,64
14	2402	140	1 1/4	0,84	289,36	4,8468				0,00	4,85	25	26,40
15	7206	140	2	0,99	224,28	18,983		2	2	8,32	27,30		6,12
16	2402	140	1 1/4	0,84	289,36	4,8468				0,00	4,85	25	26,40
17	4804	140	2	0,66	105,85	21,407	4			6,36	27,77		2,94
18	2402	140	1 1/4	0,84	289,36	1,2117				0,00	1,21	25	25,35
19	2402	140	1 1/4	0,84	289,36	18,579	2			2,02	20,60	25	30,96

Tabla nº 25.3: Edificio Izquierda. Diámetros de los tramos de tubería.

EDIFICIO DERECHA													
PLANTA BAJA	V agua	Material	D	v	Dp_tub	L	Accesorios			Leq	Ltot	Dp_extra	Dp
Tramo	(L/h)	C	(")	(m/s)	(Pa/m)	(m)	Codos 90º	T ramas al.	T ramas der	(m)	(m)	kPa	(kPa)
1	21823	140	3	1,33	242,25	6,4624	2		4	24,68	31,14		7,54
2	14617	140	2 1/2	1,28	280,29	5,6546		2	2	10,88	16,53		4,63
3	456	140	3/4	0,44	160,56	4,4429	2			1,30	5,74	25	25,92
4	14161	140	2 1/2	1,24	264,31	4,8468		2	2	10,88	15,73		4,16
5	456	140	3/4	0,44	160,56	4,4429	2			1,30	5,74	25	25,92
6	13705	140	2 1/2	1,20	248,77	2,4234		2	2	10,88	13,30		3,31
7	822	140	1	0,45	117,76	4,8468				0,00	4,85	25	25,57
8	12883	140	2 1/2	1,13	221,84	31,504	2	2	2	15,00	46,50		10,32
9	5677	140	2	0,78	144,20	1,6156	2		4	15,66	17,28		2,49
10	7206	140	2	0,99	224,28	9,6936		2	2	8,32	18,01		4,04
11	2402	140	1 1/4	0,84	289,36	5,2507				0,00	5,25	25	26,52
12	4804	140	2	0,66	105,85	46,852	2	2	2	11,50	58,35		6,18
13	2402	140	1 1/4	0,84	289,36	2,0195				0,00	2,02	25	25,58
14	2402	140	1 1/4	0,84	289,36	2,0195				0,00	2,02	25	25,58
15	7206	140	2	0,99	224,28	21,003	2	2	2	11,50	32,50		7,29
16	2402	140	1 1/4	0,84	289,36	4,039				0,00	4,04	25	26,17
17	4804	140	2	0,66	105,85	16,156	2	2	2	11,50	27,66		2,93
18	2402	140	1 1/4	0,84	289,36	1,2117				0,00	1,21	25	25,35
19	2402	140	1 1/4	0,84	289,36	44,429	6			6,06	50,49	25	39,61

Tabla nº 25.4: Edificio Izquierda. Diámetros de los tramos de tubería.

EDIFICIO DERECHA													
PLANTA SEMISÓTANO	V agua	Material	D	v	Dp_tub	L	Accesorios			Leq	Ltot	Dp_extra	Dp
Tramo	(L/h)	C	(")	(m/s)	(Pa/m)	(m)	Codos 90º	T ramas al.	T ramas der	(m)	(m)	kPa	(kPa)
1	5677	140	2	0,78	144,20	0,6	2	2	2	11,50	12,10		1,74
2	1507	140	1 1/4	0,53	122,03	1,4				0,00	1,40	25	25,17
3	4170	140	1 1/2	1,02	330,68	3,2		2	2	6,86	10,06		3,33
4	2402	140	1 1/4	0,84	289,36	1,3				0,00	1,30	25	25,38
5	1768	140	1 1/4	0,62	164,04	10	2			2,02	12,02	25	26,97

Tabla nº 25.5: Edificio Izquierda. Diámetros de los tramos de tubería.

EDIFICIO DERECHA													
VERTICALES	V agua	Material	D	v	Dp_tub	L	Accesorios			Leq	Ltot	Dp_extra	Dp
Tramo	(L/h)	C	(")	(m/s)	(Pa/m)	(m)	Codos 90º	T ramas al.	T ramas der	(m)	(m)	kPa	(kPa)
1	5677	140	2	0,78	144,20	7				0,00	7,00		1,01
2	21823	140	3	1,33	242,25	7				0,00	7,00		1,70
3	43941	140	4	1,51	218,08	7				0,00	7,00		1,53

Tabla nº 25.6: Edificio Izquierda. Diámetros de los tramos de tubería.

1.3.6.3. SELECCIÓN DE BOMBAS

Una vez dimensionados los distintos circuitos que componen la red de distribución de agua proyectada para la climatización del edificio de referencia y evaluadas las pérdidas de cargas de los ramales más desfavorables, es necesario proceder al dimensionamiento y selección de las bombas de circulación de agua proyectadas. Ver tabla nº 26

EDIFICIO	Pérdida de carga y Caudal	Bomba circuito primario	Bomba circuito secundario
Central	Pérdida de carga	6mcda	25mcda
	Caudal	124.098,2 l/h	155.125,2 l/h
Izquierda	Pérdida de carga	6mcda	15mcda
	Caudal	47.051,3 l/h	64.806 l/h
Derecha	Pérdida de carga	6mcda	19mcda
	Caudal	63.867,7 l/h	78.838 l/h

Tabla nº 26: Bombas

1.3.6.4. CÁLCULO DEL VASO DE EXPANSIÓN

Se instalarán vasos de expansión en todos los circuitos cerrados que puedan resultar de la operación de la instalación. Dichos vasos de expansión se conectarán al colector o toma de retorno.

Las temperaturas máximas de trabajo del circuito serán de 45ºC, tomándose como temperatura mínima para el dimensionamiento, la correspondiente a la máxima densidad del agua 4ºC.

El volumen útil de cada vaso de expansión se calcula según la norma 100155:1988 IN.

$$V_u = C_p \cdot C_e \cdot V$$

Siendo:

C_p = Volumen total del vaso de expansión/ Volumen útil del vaso de expansión

C_p = coeficiente de presión

$C_p = \frac{P_M}{P_M - P_m}$, siendo:

P_M = Presión máxima e diseño del vaso

P_m = Presión mínima de diseño

Se toma como presión máxima de trabajo, la correspondiente al caso más desfavorable, eligiéndose $3\,{}^{kg}/_{cm^2}$. Resulta como presión máxima de diseño del vaso la correspondiente al 90% de la máxima de trabajo resultando 2,7 ${}^{kg}/_{cm^2}$ La presión mínima de trabajo se fija en 1,5 ${}^{kg}/_{cm^2}$

$$C_p = \frac{2,7}{2,7 - 1,5} = 2,25$$

C_e = Coeficiente de dilatación del fluido.

$$C_e = \frac{\text{Volumen de fluido expansionado}}{\text{Volumen de fluido contenido en la instalación}}$$

$$C_e = \left(-1,75 + 0,064 \cdot t + 0,0036 \cdot t^2\right) \cdot 10^{-3}$$

$$C_e\left(t^a = 45^o C\right) = 7,34 \cdot 10^{-3}$$

EDIFICIO	Longitud (ml) de tubería	Sección de tubería(")	D. Int (mm)	VOLUMEN (m3)
Central	6	10	249	0,292173512
	34	8	200,5	1,073491396
	63	6	155,3	1,193367917
	28	5	125	0,3436125
	16	4	106,2	0,141729388
	42	3	81,6	0,219644587
	21	2 1/2	69,6	0,079896669
	312	2	53,8	0,709267471
	495	1 1/2	42,5	0,702221231
	216	1 1/4	36,6	0,227251532
	14	1	27,9	0,008559085
	63	3/4	22,2	0,024385822
				5,01560111
Izquierda	6	10	249	0,292173512
	5	6	155,3	0,094711739
	24	5	125	0,294525
	8	4	106,2	0,070864694
	6	3	81,6	0,031377798
	56	2	69,6	0,213057783
	415	2	53,8	0,943416668
	93	1 1/2	42,5	0,131932474
	102	1	36,6	0,107313223
	115	1	27,9	0,07030677
	435	3/4	22,2	0,168378293
				2,418057955
Derecha	6	10	249	0,292173512
	47	6	155,3	0,890290351
	26	5	125	0,31906875
	52	4	106,2	0,460620512
	62	3	81,6	0,324237247
	128	2	69,6	0,486989218
	282	2	53,8	0,641068676
	48	1 1/2	42,5	0,06809418
	369	1	36,6	0,388221366
	8	1	27,9	0,004890906
	16	3/4	22,2	0,006193225
				3,881847943

Tabla nº 27: Volumen total de agua en interior de tuberías

V = Volumen total del vaso de expansión (ver tabla nº 27)

$$V_{\text{Edif. Izda}} = 2418\,\text{litros}$$

$$V_{\text{Edif. Central}} = 5015\,\text{litros}$$

$$V_{\text{Edif. Dcha}} = 3881\,\text{litros}$$

Total:

$$Vu_{\text{Edif. Izda}} = 2{,}25 \cdot \left(7{,}34 \cdot 10^{-3}\right) \cdot 2418 = 40\,\text{litros}$$

$$Vu_{\text{Edif. Central}} = 2{,}25 \cdot \left(7{,}34 \cdot 10^{-3}\right) \cdot 5015 = 92\,\text{litros}$$

$$Vu_{\text{Edif. Dcha}} = 2{,}25 \cdot \left(7{,}34 \cdot 10^{-3}\right) \cdot 3881 = 65\,\text{litros}$$

2. -PLANOS

3. -PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

3.1. VASOS DE EXPANSIÓN

Será capaz de contener el doble de la dilatación del agua contenida en la instalación al calentarse desde 0ºC a 90ºC.

Estará construido en chapa de acero negra y galvanizada posteriormente por inmersión. El espesor mínimo de la chapa de acero será de 3 mm.

En su generatriz estará prevista una boca de paso de hombre con cierre por tornillería.

En su interior estará provisto de un flotador de boya para llenado y reposición de la instalación. Asimismo en sus generatrices superior e inferior tendrá manguitos de conexión necesarios para su perfecto funcionamiento.

En el caso de ir emplazado a la intemperie estará provisto de un aislamiento térmico de fibra de vidrio de 30 mm. De espesor mínimo y enlucido con mortero hidrófugo. Será instalado a una altura del piso de la cubierta no inferior a 15cm.

3.2. DIFUSORES Y REJILLAS

Se comprende en este apartado todos los elementos distribuidores de aire en la impulsión, retorno o simplemente de sobre presión. Se construirán en aluminio lacado color natural.

Una muestra de cada tipo deberá someterse a la aprobación de la Dirección Facultativa.

Las unidades de impulsión y retorno dispondrán de regulación volumétrica de caudal de aire.

3.3. UNIDADES FAN-COIL

Serán de tipo conductos, montados en falso techo, estando formados por: batería construida en tubo de cobre y aletas de aluminio, motor de tres velocidades, selector de tres velocidades, filtro de aire, bandeja para recogida de agua condensada, armazón metálico donde irán ubicados todos los elementos anteriores.

La selección de las unidades se efectuará para la velocidad media en el momento de máxima carga.

3.4. TUBERÍAS

Las tuberías serán de polipropileno reforzado con fibra de vidrio.

Caso de realizarse alguna unión con soldadura en redes galvanizadas, ésta se efectuará en tubería negra galvanizándose posteriormente.

Serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos, los cuales irán roscados para su unión con manguitos.

Todo paso de tubos por forjados o tabiques llevará un pasamuros de tubo metálico que deberá cubrir el aislamiento y permitir la libre dilatación del tubo.

El tendido de las tuberías se hará paralelamente o en ángulos rectos a los elementos estructurales del edificio previendo purgadores en los puntos altos y drenajes en los bajos.

Cuando las derivaciones vayan empotradas en los muros o tabiques se recubrirán con cartón ondulado para permitir su libre dilatación.

Todas las tuberías se preverán con pendientes hacia los purgadores.

Una vez finalizada la instalación se efectuará limpieza y señalización de las tuberías.

Los soportes de las tuberías deberán estar colocados a distancias no superiores a las indicadas en la tabla nº 28.

DIAMETRO DEL TUBO (mm)	TRAMOS VERTICALES (cm)	TRAMOS HORIZONTALES (cm)
16	50	50
20	60	60
25	75	75
32	90	90
40	100	100
50	120	120
63	140	140
75	150	150
90	160	160
110	180	180

DIAMETRO DEL TUBO (mm)	TRAMOS VERTICALES (cm)	TRAMOS HORIZONTALES (cm)
125	200	200

Tabla 28. Distancia entre soportes

3.5. AISLAMIENTO ESPUMA ELASTOMÉRICA

Todas las superficies y tuberías estarán perfectamente limpias y secas antes de aplicarse el aislamiento y una vez que tubería y equipo hayan sido sometidos a las pruebas y ensayos de presión.

Para aislar tuberías que todavía no estén instaladas en su lugar definitivo, se deslizará la coquilla por la tubería antes de roscarla o soldarla. Una vez colocados se aplicará una fina capa de pegamento presionando las superficies a unir.

Para aislar tuberías ya instaladas se cortará la coquilla flexible longitudinalmente con un cuchillo. Cortada la coquilla se debe encajar en la tubería. El corte y las uniones se sellarán con pegamento aplicado uniformemente y ligeramente, presionando las dos superficies una contra otra firmemente durante algunos minutos después de aplicar el pegamento para que se sellen las células de la coquilla formando una barrera de vapor. Se aislarán igualmente todas las válvulas y accesorios.

Una vez colocado el aislamiento se procederá a la protección y señalización de las conducciones con dos capas de pintura vinílica.

3.6. ACABADO EN ALUMINIO DE AISLAMIENTO

El aislamiento en los lugares indicados en mediciones se terminará con chapa de aluminio-manganeso, resistente a la corrosión, debiendo mecanizarse en obra con máquinas herramientas adecuadas, montándose con solapas en todas sus juntas de 50 a 100 mm. De ancho, según las dimensiones de las tuberías o aparatos.

Los diferentes elementos de la chapa deben afianzarse con tornillos de acero inoxidable 18/8 o de duro-aluminio.

La protección de los codos o curvas de las tuberías, tes, reducciones, fondos de aparatos y superficies de forma irregular, se realizará mediante segmentos de chapa, previamente trazados, bordoneados y machihembrados y montados de forma que se adapten perfectamente a la superficie del aislamiento.

En caso de aislamiento de válvulas, bridas y otros accesorios que requieran un aislamiento desmontable, se construirán cajas desmontables de chapa de aluminio, con el aislamiento fijado en su interior, de forma que permitan un fácil desmontaje de cada una de estás unidades que en lo posible serán construidas en dos piezas únicas. Para fijación de las cajas desmontable, se utilizarán cierres de palanca articulada de aluminio duro que se remacharán a las cajas.

Los espesores desmontables de las chapas son:

- En aparatos y tuberías de diámetro mayor e igual a 10” = 1 mm.
- En tuberías de diámetros mayores de 2” y menores de 10” = 0,8 mm.

- En tuberías de diámetros menores de 2” = 0,6 mm.

3.7. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El instalador de aire acondicionado preverá un cuadro general para la protección, maniobras y realización de todos los equipos que constituyan la instalación, partiendo de una acometida que le será facilitada. Deberá incluir asimismo, las líneas de alimentación desde dicho cuadro general a los motores. Este cuadro formará una unidad física y de tipos de materiales con el de fontanería.

Todos los equipos situados fuera de la propia central (sala de máquinas) dispondrán de un cuadro secundario para bloqueo paro – marcha y señalización, situados junto a los mismos.

Para motores de 1 HP a 5 HP se dispondrá de guardamotor arrancador directo (a través de la línea) con cerramiento Nema 1 y bobina de retención a 380 V y con un elemento de protección térmica por cada fase. Los contactores principales tendrán una capacidad de ruptura de 10 kA. Como mínimo.

Los motores de más de 5 HP dispondrán de guardamotor arrancador de estrella triángulo de transición cerrada; con cerramiento Nema 1 y bobinas de retención a 380 V. y con elemento de protección térmica en cada fase. Los contactores principales tendrán una capacidad de ruptura de 10 kA como mínimo.

En todos los arrancadores – guardamotores se dispondrá como mínimo de dos contactos auxiliares, uno normalmente cerrado y otro normalmente abierto.

Las tuberías para canalizaciones eléctricas serán de acero roscadas, galvanizadas.

Las uniones entre tubos se harán mediante manguitos roscados debiendo quedar a tope los extremos de los tubos a unir y sin rebaba alguna.

En ningún caso se permitirá unir tubería para conducción eléctrica mediante soldadura.

Las conexiones de tubería a cajas se harán mediante tuerca, contratuerca y boquilla de protección de hilos. Estos elementos serán metálicos y en su ejecución se tendrá especial cuidado para asegurar continuidad eléctrica.

El diámetro de los tubos y tamaños de las cajas será de acuerdo con el número y sección de los cables, con un mínimo para el diámetro de los tubos de ¾” y en las cajas de 100x100x60 mm.

Toda la tubería eléctrica se sujetará a muros, paredes y techos con clavos autopropulsores. Con una separación máxima de 0,8 metros.

Los cables serán con aislamiento de plástico con tensión de prueba no menor de 4.000 V y para una tensión de servicio de 750 V.

La sección de los conductores estará de acuerdo con los reglamentos vigentes y nunca será menor de los marcados en los planos y documentos de este proyecto.

La sección y características de los cables de control será de acuerdo con los reglamentos vigentes y no menores de lo especificado por los fabricantes de los controles.

3.8. VÁLVULAS

Las válvulas previstas en proyecto para interrupción del flujo del agua serán del tipo bola roscada hasta 2" y de tipo mariposa con bridas para los diámetros superiores.

Deberán permitir una presión de prueba del 50% superior a la de trabajo sin que se produzcan goteos durante la prueba.

Todas las válvulas se instalarán en lugares accesibles.

Cuando la tubería no vaya empotrada en el muro se colocará una abrazadera a una distancia no mayor de 15cm de la válvula para impedir todo movimiento de la tubería.

Ninguna válvula se instalará con su vástago por debajo de lo horizontal.

Toda válvula llevará colgado un disco de PVC de 12cm diámetro en sala de máquinas y de 8cm en el resto de los casos, de diferentes colores, con indicación del tipo de circuito y cuantas indicaciones sean precisas para el correcto funcionamiento de la instalación. El precio de estas señalizaciones debe estar incluido en el precio unitario de las válvulas.

3.9. BOMBAS ACELERADORAS

Las bombas aceleradoras se montarán sobre la misma tubería, equipadas con motor independiente cuidando de que siempre quede el motor en posición horizontal.

Los pasos interiores de las bombas serán suficientemente amplios para que permitan la circulación del agua aunque la bomba esté parada.

Las bombas se acoplarán a la tubería mediante juegos de platinas y conos de reducción especiales.

El motor de las bombas deberá estar en un lugar visible y de fácil acceso para facilitar su desmontaje y reparación.

Todas las partes de las bombas deberán poder resistir temperaturas de agua de 110ºC.

3.10. SOPORTES DE LAS TUBERÍAS

Los soportes de las columnas y bajantes abrazarán enteramente el tubo mediante pletina curvada en forma de semicírculos mediante tornillos y tuercas, fijados a elementos de la propia construcción si es posible a perfiles metálicos dispuestos al efecto.

Los soportes de las distribuciones horizontales se realizarán mediante un elemento formado por dos perfiles el L unidos entre si por los extremos con pletinas, dejando entre ambos perfiles una rendija de 2cm. Aproximadamente soportados del techo con varilla roscada anclada al mismo spitrox.

Las tuberías se apoyarán en el soporte mediante cañas soldadas al perfil y de diámetro inmediatamente superior al de la tubería que soporta y disponiendo una abrazadera para sujetar el tubo. De esta forma el tubo puede dilatar libremente excepto en los puntos que se determinen como fijos. Entre la media caña, abrazadera y el tubo se dispondrá una junta de goma o amianto y se cuidará que entre el soporte en V, la varilla roscada y la tuerca haya algún elemento antivibratorio.

Los soportes de los colectores de los bajantes se realizarán con perfiles en U soportados del techo con varilla anclada al mismo spitrox. La sujeción del colector al perfil se realizará mediante pletina adaptada al tubo y atornillada al perfil.

Todos los elementos metálicos montados en la intemperie serán construidos en perfiles laminados de acero y posteriormente galvanizados, toda la tornillería, tuercas, tornillos, arandelas, etc., estarán construidos en acero inoxidable.

Todos los elementos metálicos montados en el interior del edificio serán construidos en perfiles laminados de acero y recubiertos con pintura anticorrosiva, toda la tornillería, tuercas, tornillos, arandelas, etc., estarán construidos en acero y posteriormente "paronados".

3.11. PLANTAS ENFRIADORAS DE AGUA, CONDENSACIÓN POR AIRE

Estas plantas enfriadoras serán de construcción de intemperie a base de chapa de acero con tratamiento de aire-fosfato y pintura de epoxi y secado al horno.

Los compresores serán del tipo alternativo, hermético accesible, el motor será refrigerado por gas, protecciones incorporadas y arranque con arrollamiento partido "part-winding", estos compresores serán capaces de suministrar la potencia unitaria requerida de forma escalonada, además dispondrán de filtro de gas de succión, control de capacidad efectuado por la descarga del cilindro controlado por válvulas solenoides y válvulas de servicio en succión y descarga.

Dispondrá de válvula electrónica de expansión en el circuito de refrigerante.

Batería de condensación fabricada en tubo de cobre, sin soldadura expansionada mecánicamente en aletas de aluminio y ventiladores tipo helicoidal fabricados en chapa de acero y con protección de intemperie, si la máquina debe ser montada en el interior del edificio o dentro de cerramientos acústicos, se suministrarán con ventiladores tipo axial con presión disponible de 200 Pa como mínimo.

Evaporador formado por tubo y carcasa construido con tubos de cobre sin soldadura y expansionados mecánicamente en soportes de acero. Las tapas del extremo serán desmontables que permitan el acceso para cambio de tubos cuando sea necesario. El exterior del intercambiador estará aislado con aislamiento de fibras minerales de 100 mm de espesor como mínimo.

Estas plantas enfriadoras dispondrán de panel de control y contactores de los motores necesarios para el funcionamiento de los compresores y deben controlar las funciones de temperatura salida agua, banda muerta de refrigeración, retardo entre etapas, luces de carga y descarga, display digital de número y capacidad de etapa.

Además incorporará las alarmas de alta y baja presión refrigerante, alarma baja presión aceite, alarma baja y alta temperatura y alarmas de vía motor compresor y ventiladores.

En el caso de instalarse más de una planta enfriadora, se ha de disponer de un secuenciador para igualación de tiempos de funcionamiento de las máquinas y compresores y las centralitas de control se interconectarán entre ellas para que el funcionamiento de todas las plantas enfriadoras sea homogéneo.

La centralita de control deberá disponer de contactos libres de tensión en las alarmas de funcionamiento para poder monitorizar la planta enfriadora desde un puesto de control remoto.

3.12. CONDUCTOS DE PLANCHA DE FIBRA DE VIDRIO

Se constituirán en plancha de fibra de vidrio y los conductos diseñados para una velocidad del aire en el interior del mismo, inferior a los 7 m/s., para evitar erosiones en los paneles que forman las paredes de éstas. Los paneles estarán formados por largas fibra de vidrio inorgánico con aglutinamiento de resino.

Serán de sección rectangular o cuadrada, construidos y montados en forma irreprochable sin que se presenten deformaciones debidas a grandes dimensiones o por distancias excesivas entre soportes del conducto.

Los conductos se ajustarán con exactitud a las dimensiones indicadas en los planos a no ser que se apruebe de otro modo.

Los conductos en su interior serán perfectamente lisos, con juntas perfectamente estancas.

Los conductos se anclarán de tal forma que estén exentos por completo de vibraciones en todas las condiciones de funcionamiento.

No se permitirán los atados de alambre, ni el cuelgue de los conductos o elementos distintos del propio edificio.

Conexiones flexibles: Se realizarán conexiones flexibles en todos aquellos equipos rotativos capaces de producir vibraciones o transmitir ruidos procedentes de estos, a través de los conductos.

El ancho mínimo de la banda flexible será de 10cm siendo la lana fina, fijándose mediante banda de acero fuertemente engatillados a la lana longitudinalmente.

Cambios de dirección: Los cambios de dirección o codos tendrán un radio del eje no inferior a vez y media la anchura del conducto.

Derivaciones: Se pueden aplicar las mismas condiciones que para los codos. La principal característica de las derivaciones es que éstas parten del conducto principal, ampliándose éste después de la derivación con una pendiente máxima del 15%.

Alabes direccionales: Todas las derivaciones y cambios de dirección que lo precisen estarán provistos de alabes direccionales. Estos alabes presentarán forma curvada y sección aerodinámica para dirigir el flujo de aire en el interior de la transformación sin turbulencias excesivas. Se preverán alabes siempre que la relación R/D sea menor que 1.

Dispositivos para salvar obstáculos: Las tuberías, conducciones eléctricas, elementos estructurales y otros obstáculos deben evitarse siempre en el interior de los conductos, especialmente en derivaciones y cambios de dirección, debido a las pérdidas de carga innecesarias producidas por los mismos.

En aquellos casos en que forzosamente dichos obstáculos deban atravesar un conducto se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Se aislarán térmicamente, cualquier tubería o elemento que contenga en su interior un fluido capaz de ceder calor, frío o producir condensaciones.

- Cubrir todas las tuberías y obstáculos circulares de diámetro mayor de 10cm con una cubierta de forma aerodinámica.

- Los obstáculos con forma plana presentarán la cara más estrecha a la dirección del aire.

- Si el obstáculo obstruye el 20% de la sección del conducto, este debe ampliarse o dividirse en otros dos conductos.

- Si el obstáculo obstruye sólo una esquina del conducto, se reducirá esta parte para evitar el obstáculo, teniendo en cuenta que la reducción no sobrepase el 20% del área de la sección primitiva.

Cambios de sección del conducto: Los cambios de sección del conducto se harán de tal forma que la pendiente de cualquier lado de la pieza de transición formada con el eje del conducto no sea superior al 15%.

3.13. UNIDADES VENTILADORAS A BAJA VELOCIDAD

Estarán construidas en paneles de plancha galvanizada de 1,5 m de espesor como mínimo, debidamente reforzadas por angulares galvanizados o pliegues efectuados en la misma plancha. Además estarán debidamente insonorizados a base de un aislamiento interior con fibra de lana de vidrio de 50mm de espesor, protegida con plancha de acero pisable en la parte baja de la unidad y 50mm de espesor protegido con una plancha de acero perforada (de 8mm de diámetro máximo) en los laterales y techo.

El ventilador será centrífugo de doble aspiración y equilibrado con la polea estática y dinámicamente, los oídos de aspiración tendrán forma aerodinámica. El accionamiento del ventilador será por correas y poleas trapezoidales, con motor instalado sobre base ajustable en el interior de la sección. Las poleas serán de tipo regulable en los motores.

3.14. DILATADORES

Se colocarán dilatadores en los lugares indicados en los planos y siempre en sitios fácilmente registrables e inspeccionables.

Los dilatadores serán de acero inoxidable roscados hasta 2” y con bridas a partir de este diámetro. Los dilatadores deberán permitir el movimiento de las tuberías en sentido longitudinal únicamente, y sólo se permitirá el movimiento en sentido axial cuando se colocan al paso de las juntas de dilatación de la edificación.

La presión de trabajo de los dilatadores será la indicada en mediciones y la presión de prueba será la misma que la especificada para las válvulas y el resto de la instalación.

Se montarán dilatadores en la fase de montaje con las protecciones (topos) y mecanismos indicados por el fabricante de los elementos.

Para el correcto funcionamiento de los dilatadores se preverán los correspondientes puntos fijos que estarán incluidos en la parte proporcional de accesorios de los precios unitarios de las tuberías.

3.15. PINTURA Y SEÑALIZACIÓN

Los pasamuros y tuberías de hierro negro deberán recubrirse de 2 manos de pintura antioxidante.

Todos los circuitos se identificarán con colores normalizados y se indicará la dirección del fluido.

3.16. CONTACTOR

Los contactos tendrán dimensiones adecuadas para dejar paso a la intensidad nominal del aparato, sin excesivas elevaciones de temperatura. Las partes bajo tensión deberán estar fijadas sobre piezas aislantes, suficientemente resistentes al fuego, al calor y a la humedad y con la conveniente resistencia mecánica.

Las aberturas para entrada de conductores, deberán tener el tamaño suficiente para que pueda introducirse el conductor correspondiente con su envoltura de protección.

Los contactores hasta 25 A deberán estar construidos para 380 V como mínimo. Las distancias entre las partes en tensión y entre éstas y las de protección deberán ajustarse a las especificadas por las reglamentaciones correspondientes.

Los mismos aparatos con intensidad superior a 25 A deberán, además, estar construidos en forma que las distancias mínimas entre contactos abiertos y entre polos no sean inferiores a las siguientes:

- 5 a 6mm para los 25 – 125 A.
- 6 a 10mm para los de más de 125 A.

La parte móvil debe servir únicamente de puente entre los contactos de entrada y salida. Las piezas de contacto deberán tener elasticidad suficiente para asegurar un contacto perfecto y constante. Los mandos serán de material aislante.

Los soportes para conseguir la ruptura brusca no servirán de órganos de conducción de corriente.

En los contactores, la temperatura de los devanados de las bobinas no será superior a las admitidas en las reglamentaciones vigentes, debiéndose especificar el tiempo propio de retardo de desconexión, tiempo de desenganche y tiempo total de desconexión. Todos los contactores deberán tener el enganche impedido, mientras no desaparezca la causa que le produjo la desconexión.

Todo el material comprendido en este apartado deberá haber sido sometido a los ensayos de tensión, aislamiento, resistencia al calor y comportamiento al servicio exigidos en esta clase de aparatos, en las normas UNE 20.109, 20.353, 20.361 y 20.362.

3.17. ESTADO

Se considera una señal de estado a la entrada digital al sistema de gestión procedente de la conexión con cualquier equipo o elemento que precise únicamente del cableado para transmitir dicha señal o de la conexión de un contacto auxiliar.

Una señal de estado provendrá esencialmente de un cuadro eléctrico o del cuadro de control de un equipo determinado a través del contacto auxiliar.

La señal de estado podrá indicar la avería del elemento o equipo conectado a la línea correspondiente a través del salto del térmico.

3.18. INTERRUPTOR DE FLUJO PARA LÍQUIDOS

El interruptor de flujo para líquidos es un controlador de paso de fluido que abre o cierra un contacto libre de tensión (señal digital) si hay o no paso de fluido por una conducción.

Consta de una lengüeta móvil y carcasa de conexión con microcontacto. La lengüeta móvil será de acero inoxidable AISI 316.

3.19. SONDA DE TEMPERATURA AMBIENTE EXTERIOR

Sonda para la medición de la temperatura en exteriores, formada por un elemento sensor de temperatura integrado en una caja plástica de conexionado y protección.

La sonda proporcionará una señal analógica entre 0 y 10v, con variación lineal con la temperatura y coeficiente de temperatura positivo. El rango mínimo de medida deberá estar entre –40 y +130ºC.

La sonda se instalará en una pared vertical exterior fácilmente accesible a una altura mínima de 3 m del suelo.

Cuando la regulación dependa de las condiciones exteriores para distintas zonas del edificio, las sondas se montarán en las fachadas de las zonas correspondientes.

Deberán evitarse los emplazamientos próximos a elementos de calefacción y conductos de chimeneas, encima de puertas, ventanas y compuertas de aire y lugares donde la circulación de aire sea insuficiente.

3.20. SONDA DE TEMPERATURA AMBIENTE INTERIOR

Sonda para la medición de la temperatura ambiente en interiores, formada por un elemento sensor de temperatura integrado en una caja plástica de conexionado y protección. La caja deberá estar ranurada para permitir el paso de aire por el sensor.

La sonda proporcionará una señal analógica entre 0 y 10 V, con variación lineal con la temperatura con coeficiente de temperatura positivo. El rango mínimo de medida deberá estar entre –40 y +30ºC.

La base de la sonda podrá ser empotrada o de superficie. La sonda se instalará en una pared vertical, a la altura acordada con la Dirección Facultativa. Se debe evitar su instalación en lugares donde puedan existir perturbaciones por movimientos bruscos de aire (cerca de puertas), o por nulo movimiento de aire (rincones) o por incidencia directa de la radiación solar (cerca de ventanas exteriores).

3.21. ACTUADOR PARA VÁLVULA DE TRES VÍAS, ACCIÓN TODO-NADA

El actuador todo – nada para apertura y cierre de válvulas de 3 vías consta de un motor síncrono y un sistema de transmisión para el accionamiento de cuerpos de válvula de asiento. El motor deja de operar cuando la resistencia encontrada alcanza un valor prefijado.

La alimentación eléctrica de la válvula es a 24V, y su control mediante contactos auxiliares (señal digital). La fuerza mínima de cierre será de 600N.

El actuador deberá disponer de la posibilidad de accionar la válvula de forma manual.

Si el actuador se especifica con contactos auxiliares, éstos darán información sobre los estados “Abierto” y “Cerrado” de la válvula en forma de contactos libres de tensión.

4. –PRESUPUESTOS Y MEDICIONES

Cant.	CONCEPTOS	Pr. Unitario €	Pr. Total €
	EDIFICIO IZQUIERDA		
2	Ud. Unidad Enfridora de agua, de condensación por aire, bomba de calor, marca ROCA-YORK modelo YCSA-H150 de 145Kw de potencia frigorífica y 150 Kw de potencia calorífica, con bateria Epoxi, de bajo nivel sonoro y antivibratorios metálicos. Temperaturas de impulsión/retorno del agua: 7/12ºc.	28.644,18	57.288,35
1	Ud. Depósito de expansión cerrado con membrana recambiable de 40 l, marca Sedical, presión máxima de trabajo 2,7 bar, para circuito de frio.	525,97	525,97
2	Ud. Grupo de dos electrobombas para circuito primario (una de reserva), marca Grundfoss, caudal 47.051 l/h., presión 6 m.c.d.a., incluido puente de manometros y soportes antivibratorios.	1.462,25	2.924,51
2	Ud. Grupo de dos electrobombas para circuito secundario (una de reserva), marca Grundfoss, caudal 64.806 l/h., presión 15 m.c.a., incluido puente de manometros y soportes antivibratorios.	2.523,49	5.046,99
1	Ud. Unidad climatizadora sistema todo aire exterior, para Suministro de Aire Primario **,** con Sección de toma de aire exterior, Sección de baterias,Sección de filtros ,Sección de impulsión y Sección de retorno para 8.489 m3/h y una potencia frogorífica de 47.473 w. Condiciones de entrada del aire: Tª: 35ºC, Humedad relativa: 55%. Condiciones de salida del aire: Tª: 24ºC, Humedad relativa: 78%. Temperaturas de impulsión /retorno de agua: 7/12ºc	5.329,81	5.329,81
7	Ud. Fan-coil tipo apartamento de techo con envolvente, provisto de filtro horizontal, con superbandeja aislada, marca Tecnivel ó similar, modelo FAT-3-2P.	1.011,68	7.081,74
11	Ud. Fan-coil de techo sin envolvente, provisto de filtro horizontal, con superbandeja aislada, marca Tecnivel ó similar, modelo FCH-90-P-2T-FV.	496,52	5.461,71
57	Ud. Fan-coil de techo sin envolvente, provisto de filtro horizontal, con superbandeja aislada, marca Tecnivel ó similar, modelo FCH-50-P-2T-FV.	458,54	26.137,03
75	Ud. Embocaduras para la impulsión del aire del fan-coil, realizada en fibra de vidrio tipo tipo Climaver Plus.	76,30	5.722,55
7	Ud. Embocaduras para el retorno del aire del fan-coil, realizada en fibra de fibra de vidrio tipo Climaver Plus.	76,30	534,10

Cant.	CONCEPTOS	Pr. Unitario €	Pr. Total €
2	Ud. Colector realizado en tuberia de hierro negro DIN-2440, aislado con coquilla elastómera de 10", con todos los picajes y valvuleria precisos	1.628,61	3.257,22
3	Ud. Colector realizado en tuberia de hierro negro DIN-2440, aislado con coquilla elastómera de 6", con todos los picajes y valvuleria precisos (impulsión ó retorno de bomba)	1.285,82	3.857,47
48	M.l. de tuberia de acero negro soldado DIN-2440, con parte proporcional de accesorios, de 6"	114,39	5.490,82
24	M.l. de tuberia de acero negro soldado DIN-2440, con parte proporcional de accesorios, de 5"	69,82	1.675,64
7	M.l. de tuberia de acero negro soldado DIN-2440, con parte proporcional de accesorios, de 4"	56,65	396,56
6	M.l. de tuberia de acero negro soldado DIN-2440, con parte proporcional de accesorios, de 3"	39,48	236,89
56	M.l. de tuberia de acero negro soldado DIN-2440, con parte proporcional de accesorios, de 21/2"	31,64	1.771,76
415	M.l. de tuberia de acero negro soldado DIN-2440, con parte proporcional de accesorios, de 2"	28,02	11.627,88
93	M.l. de tuberia de acero negro soldado DIN-2440, con parte proporcional de accesorios, de 11/2"	23,65	2.199,27
102	M.l. de tuberia de acero negro soldado DIN-2440, con parte proporcional de accesorios, de 11/4"	21,56	2.199,13
115	M.l. de tuberia de acero negro soldado DIN-2440, con parte proporcional de accesorios, de 1"	19,27	2.215,50
435	M.l. de tuberia de acero negro soldado DIN-2440, con parte proporcional de accesorios, de 3/4"	15,37	6.684,68
10	Ud. Válvula de mariposa de acero inoxidable marca Vamein Fig. 165- Pe de PN-16 de 6", incluido bridas y tornillos.	225,60	2.255,99
2	Ud. Válvula de mariposa de acero inoxidable de PN-16 de 5", incluido bridas y tornillos.	179,42	358,84
4	Ud. Válvula de mariposa de acero inoxidable de PN-16 de 3", incluido bridas y tornillos.	126,85	507,39
2	Ud. Vávula de rentención de membrana mod.407 Socla PN-16 de 5" incluido bridas y tornillos.	201,59	403,19
2	Ud. Vávula de rentención de membrana mod.407 Socla PN-16 de 6" incluido bridas y tornillos.	251,54	503,07

Cant.	CONCEPTOS	Pr. Unitario €	Pr. Total €
2	Ud. Filtro de agua de 6", incluido bridas y tornillos.	303,88	607,75
2	Ud. Filtro de agua de 5", incluido bridas y tornillos.	224,14	448,28
6	Ud. Válvula de bola de tres piezas de acero inoxidable de palanca de 3".	124,56	747,34
5	Ud. Válvula de bola de tres piezas de acero inoxidable de palanca de 2 1/2".	85,59	427,93
6	Ud. Válvula de bola de tres piezas de acero inoxidable de palanca de 2".	52,94	317,62
14	Ud. Válvula de bola de tres piezas de acero inoxidable de palanca de 1 1/4".	36,17	506,39
22	Ud. Válvula de bola de tres piezas de acero inoxidable de palanca de 1".	30,56	672,32
122	Ud. Válvula de bola de tres piezas de acero inoxidable de palanca de 3/4".	26,14	3.188,99
2	Ud. Interruptor de flujo.	162,23	324,46
75	Ud. Termostato de ambiente digital para programa semanal marca SIEMENS mod. RDF 50.1.	116,85	8.764,08
1	Ud. Sonda de temperatura ambiente marca SIEMENS mod. QAA24	55,03	55,03
1	Ud. Valvula de 3 vías motorizada de 1 1/2" marca SIEMENS mod. VXG44.40-25, incluido actuador proporcional mod. SQS65.	476,34	476,34
7	Ud. Valvula de 3 vías motorizada de 1 1/4" marca SIEMENS mod. VXG44.32-16, incluido actuador proporcional mod. SQS65.	418,87	2.932,09
11	Ud. Valvula de 3 vías motorizada de 1" marca SIEMENS mod. VXG44.25-10, incluido actuador proporcional mod. SQS65.	374,14	4.115,51
57	Ud. Valvula de 3 vías motorizada de 3/4" marca SIEMENS mod. VXG44.20-6.3, incluido actuador proporcional mod. SQS65.	354,38	20.199,65
1	Ud. Controlador digital marca SIEMENS mod. RWX62.7036 para control de los climatizadores.	637,97	637,97
2	Ud. Válvula de regulación de caudal marca Tour-Andersson mod. STAF-80, incluido bridas y tornillos.	455,99	911,97

Cant.	CONCEPTOS	Pr. Unitario €	Pr. Total €
3	Ud. Válvula de regulación de caudal marca Tour-Andersson mod. STAF-65, incluido bridas y tornillos.	268,19	804,58
7	Ud. Válvula de regulación de caudal marca Tour-Andersson mod. STAD-32 con dispositivo de vaciado.	92,59	648,12
11	Ud. Válvula de regulación de caudal marca Tour-Andersson mod. STAD-25 con dispositivo de vaciado.	74,27	816,96
57	Ud. Válvula de regulación de caudal marca Tour-Andersson mod. STAD-20 con dispositivo de vaciado.	65,10	3.710,77
12	Ud. Manguito antivibratorio de 6", incluido bridas y tornillos.	227,69	2.732,25
14	Ud. Manguito antivibratorio reforzado de 1 1/4".	48,77	682,72
22	Ud. Manguito antivibratorio reforzado de 1".	43,05	947,18
114	Ud. Manguito antivibratorio reforzado de 3/4".	39,04	4.450,33
1	Ud. de llenado, vaciado y purga de la instalación.	713,42	713,42
1	Unidad de forro en chapa de aluminio de 0,6 mm. de espesor, de toda la tuberia, colectores,y piezas, que discurren por la cubierta del Edificio.	10.308,35	10.308,35
48	M.I. de aislamiento de coquilla elastomera, tipo Armaflex AF, de 6" y de espesor según RITE.	32,30	1.550,37
24	M.I. de aislamiento de coquilla elastomera, tipo Armaflex AF, de 5", de espesor según RITE.	23,94	574,59
7	M.I. de aislamiento de coquilla elastomera, tipo Armaflex AF, de 4" de espesor según RITE.	22,80	159,61
6	M.I. de aislamiento de coquilla elastomera, tipo Armaflex AF, de 3" de espesor según RITE.	16,57	99,45
56	M.I. de aislamiento de coquilla elastomera, tipo Armaflex AF, de 21/2" de espesor según RITE.	15,55	870,76
415	M.I. de aislamiento de coquilla elastomera, tipo Armaflex AF, de 2" de espesor según RITE.	14,55	6.037,99
93	M.I. de aislamiento de coquilla elastomera, tipo Armaflex AF, de 1 1/2" de espesor según RITE.	13,87	1.289,52

Cant.	CONCEPTOS	Pr. Unitario €	Pr. Total €
102	M.I. de aislamiento de coquilla elastomera, tipo Armaflex AF, de 11/4" de espesor según RITE.	13,49	1.375,58
115	M.I. de aislamiento de coquilla elastomera, tipo Armaflex AF, de 1" de espesor según RITE.	11,79	1.355,84
435	M.I. de aislamiento de coquilla elastomera, tipo Armaflex AF, de 3/4" de espesor según RITE.	11,55	5.023,97
45	M2 conducto de chapa, para las redes de impulsión y retorno, realizada en chapa galvanizada, de 0,8 mm. de espesor	30,88	1.389,59
45	M2. Aislamiento para conductos en manta IBR de 45 mm., terminada en papel de aluminio de 0,6 mm, con papel barrera de vapor y malla de alambre.	16,54	744,21
45	M2. Protección de conductos rectangulares con chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor	47,25	2.126,11
1.485	M2 de conductos para la impulsión, retorno u suministro de aire primario, realizados con planchas de fibra de vidrio de 25mm de espesor, con las dos caras recubierta de papel da alumino, con parte proporcional de pequeño material, marca CLIMAVER PLUS.	21,75	32.293,11
30	Difusor para la impulsión del aire,provisto de control de volumen, marca Koolair mod. 43SF+49MM+PM de 14" lacado en color blanco.	50,46	1.513,77
12	Ud. Rejilla de aluminio prelacada en blanco, para la impulsión del aire, provista de doble deflexión y control de volumen, con marco metálico de montaje incluido, marca Koolair modelo 20DHO de 1.000X150 mm.	61,08	732,92
60	Ud. Rejilla de aluminio prelacada en blanco, para la impulsión del aire, provista de doble deflexión y control de volumen, con marco metálico de montaje incluido, marca Koolair modelo 20DHO de 800X150 mm.	53,14	3.188,39
12	Ud. Rejilla de aluminio prelacada en blanco, para el retorno del aire, provista de lamas fijas a 45º,con marco metálico de montaje incluido marca Koolair modelo 2045H de 1.000X150 mm.	32,06	384,73
60	Idem, idem de 800x150 mm.	28,71	1.722,38
24	Idem, idem de 400x400 mm.	29,98	719,41
4	Ud. Termómetro de esfera con vaina, de 150mm.	40,92	163,67
8	Ud. Manómetro de glicerina con vaina, de 150mm.	43,45	347,59

Cant.	CONCEPTOS	Pr. Unitario €	Pr. Total €
	EDIFICIO CENTRAL		
2	Ud. Unidad Enfridora de agua, de condensación por aire, bomba de calor, marca ROCA-YORK modelo YLAE 0440 HP de 387 Kw de potencia frigorífica y 421 Kw de potencia calorífica, con bateria Epoxi, de bajo nivel sonoro, ailamiento acustico de compresores y antivibratorios metálicos.Temperaturas de impulsión/retorno del agua: 7/12ºc.	47.755,06	95.510,13
1	Ud. Depósito de expansión cerrado con membrana recambiable de 92 l, marca Sedical, presión máxima de trabajo 2,7 bar, para circuito de frio.	525,97	525,97
2	Ud. Grupo de dos electrobombas para circuito primario (una de reserva), marca Grundfoss , caudal 124.098 l/h., presión 6 m.c.d.a., incluido puente de manometros y soportes antivibratorios.	1.592,20	3.184,41
2	Ud. Grupo de dos electrobombas para circuito secundario (una de reserva), marca Grundfoss, caudal 154.125 l/h., presión 25 m.c.d.a. incluido puente de manometros y soportes antivibratorios.	2.921,67	5.843,34
1	Ud. Unidad climatizadora sistema todo aire exterior, para Suministro de Aire Primario **,** con Sección de toma de aire exterior, Sección de baterias,Sección de filtros ,Sección de impulsión y Sección de retorno para 42.738 m3/h y una potencia frogorífica de 297.255,5 w. Condiciones de entrada del aire: Tª: 35ºC, Humedad relativa: 55%. Condiciones de salida del aire: Tª: 24ºC, Humedad relativa: 78%. Temperaturas de impulsión /retorno de agua: 7/12ºc	8.188,67	8.188,67
2	Ud. Unidad climatizadora CL-4y5, para Suministro de Aire Primario **,** con Sección de toma de aire exterior, Sección de baterias,Sección de filtros ,Sección de impulsión y Sección de retorno para 16.054 m3/h y una potencia frogorífica de 100.339,4 w. Condiciones de entrada del aire: Tª: 35ºC, Humedad relativa: 55%. Temperaturas de impulsión /retorno de agua: 7/12ºc. Temperatura de impulsión del aire: 13ºC, 98%.	4.372,66	8.745,32
12	Ud. Fan-coil tipo apartamento de techo con envolvente, provisto de filtro horizontal, con superbandeja aislada, marca Tecnivel ó similar, modelo FAT-3-2P.	1.011,68	12.140,13
5	Ud. Fan-coil tipo apartamento de techo con envolvente, provisto de filtro horizontal, con superbandeja aislada, marca Tecnivel ó similar, modelo FAT-2-2P.	821,80	4.109,02

Cant.	CONCEPTOS	Pr. Unitario €	Pr. Total €
1	Ud. Fan-coil de techo sin envolvente, provisto de filtro horizontal, con superbandeja aislada, marca Tecnivel ó similar, modelo FCH-110-P-2T-FV.	521,84	521,84
5	Ud. Fan-coil de techo sin envolvente, provisto de filtro horizontal, con superbandeja aislada, marca Tecnivel ó similar, modelo FCH-90-P-2T-FV.	496,52	2.482,59
2	Ud. Fan-coil de techo sin envolvente, provisto de filtro horizontal, con superbandeja aislada, marca Tecnivel ó similar, modelo FCH-75-P-2T-FV.	476,27	952,53
16	Ud. Fan-coil de techo sin envolvente, provisto de filtro horizontal, con superbandeja aislada, marca Tecnivel ó similar, modelo FCH-50-P-2T-FV.	458,54	7.336,71
41	Ud. Embocaduras para la impulsión del aire del fan-coil, realizada en fibra de vidrio tipo tipo Climaver Plus.	76,30	3.128,33
41	Ud. Embocaduras para el retorno del aire del fan-coil, realizada en fibra de fibra de vidrio tipo Climaver Plus.	76,30	3.128,33
2	Ud. Colector realizado en tuberia de hierro negro DIN-2440, aislado con coquilla elastómera de 10", con todos los picajes y valvuleria precisos	1.628,61	3.257,22
3	Ud. Colector realizado en tuberia de hierro negro DIN-2440, aislado con coquilla elastómera de 6", con todos los picajes y valvuleria precisos (impulsión ó retorno de bomba)	1.285,82	3.857,47
34	M.l. de tuberia de hierro negro DIN-2440, con parte proporcional de accesorios, de 8"	200,95	6.832,39
18	M.l. de tuberia de acero negro soldado DIN-2440, con parte proporcional de accesorios, de 6"	114,39	2.059,06
28	M.l. de tuberia de acero negro soldado DIN-2440, con parte proporcional de accesorios, de 5"	69,82	1.954,91
81	M.l. de tuberia de acero negro soldado DIN-2440, con parte proporcional de accesorios, de 4"	56,65	4.588,75
42	M.l. de tuberia de acero negro soldado DIN-2440, con parte proporcional de accesorios, de 3"	39,48	1.658,20
21	M.l. de tuberia de acero negro soldado DIN-2440, con parte proporcional de accesorios, de 21/2"	31,64	664,41
312	M.l. de tuberia de acero negro soldado DIN-2440, con parte proporcional de accesorios, de 2"	28,02	8.741,92

Cant.	CONCEPTOS	Pr. Unitario €	Pr. Total €
495	M.l. de tuberia de acero negro soldado DIN-2440, con parte proporcional de accesorios, de 11/2"	23,65	11.705,81
216	M.l. de tuberia de acero negro soldado DIN-2440, con parte proporcional de accesorios, de 11/4"	21,56	4.656,99
14	M.l. de tuberia de acero negro soldado DIN-2440, con parte proporcional de accesorios, de 1"	19,27	269,71
63	M.l. de tuberia de acero negro soldado DIN-2440, con parte proporcional de accesorios, de 3/4"	15,37	968,13
6	Ud. Válvula de mariposa de acero inoxidable marca Vamein Fig. 165- Pe de PN-16 de 8", incluido bridas y tornillos.	353,56	2.121,34
7	Ud. Válvula de mariposa de acero inoxidable marca Vamein Fig. 165- Pe de PN-16 de 6", incluido bridas y tornillos.	225,60	1.579,19
9	Ud. Válvula de mariposa de acero inoxidable marca Vamein Fig. 165- Pe de PN-16 de 4", incluido bridas y tornillos.	152,21	1.369,85
5	Ud. Válvula de mariposa de acero inoxidable marca Vamein Fig. 165- Pe de PN-16 de 2 1/2", incluido bridas y tornillos.	110,83	554,13
8	Ud. Válvula de mariposa de acero inoxidable marca Vamein Fig. 165- Pe de PN-16 de 2", incluido bridas y tornillos.	100,95	807,59
2	Ud. Vávula de rentención de membrana mod.407 Socla PN-16 de 8" incluido bridas y tornillos.	405,47	810,94
2	Ud. Vávula de rentención de membrana mod.407 Socla PN-16 de 6" incluido bridas y tornillos.	251,54	503,07
2	Ud. Filtro de agua de 8", incluido bridas y tornillos.	508,25	1.016,51
2	Ud. Filtro de agua de 6", incluido bridas y tornillos.	303,88	607,75
1	Ud. Válvula de bola de tres piezas de acero inoxidable de palanca de 3".	124,56	124,56
3	Ud. Válvula de bola de tres piezas de acero inoxidable de palanca de 2 1/2".	85,59	256,76
6	Ud. Válvula de bola de tres piezas de acero inoxidable de palanca de 1 1/2".	43,07	258,41
42	Ud. Válvula de bola de tres piezas de acero inoxidable de palanca de 1 1/4".	36,17	1.519,18

Cant.	CONCEPTOS	Pr. Unitario €	Pr. Total €
2	Ud. Válvula de bola de tres piezas de acero inoxidable de palanca de 1".	30,56	61,12
46	Ud. Válvula de bola de tres piezas de acero inoxidable de palanca de 3/4".	26,14	1.202,41
2	Ud. Interruptor de flujo.	162,23	324,46
44	Ud. Termostato de ambiente digital para programa semanal marca SIEMENS mod. RDF 50.1.	116,85	5.141,59
7	Ud. Sonda de temperatura ambiente marca SIEMENS mod. QAA24	55,03	385,22
1	Ud. Valvula de 3 vías motorizada de 4" marca SIEMENS mod. VVF31.91, incluido actuador proporcional mod. SKC62.	1.106,57	1.106,57
1	Ud. Valvula de 3 vías motorizada de 2 1/2" marca SIEMENS mod. VXF31.65, incluido actuador proporcional mod. SKD62.	731,90	731,90
2	Ud. Valvula de 3 vías motorizada de 2" marca SIEMENS mod. VXG41.50, incluido actuador proporcional mod. SKD62.	818,28	1.636,57
1	Ud. Valvula de 3 vías motorizada de 1 1/2" marca SIEMENS mod. VXG44.40-25, incluido actuador proporcional mod. SQS65.	476,34	476,34
19	Ud. Valvula de 3 vías motorizada de 1 1/4" marca SIEMENS mod. VXG44.32-16, incluido actuador proporcional mod. SQS65.	418,87	7.958,53
1	Ud. Valvula de 3 vías motorizada de 1" marca SIEMENS mod. VXG44.25-10, incluido actuador proporcional mod. SQS65.	374,14	374,14
23	Ud. Valvula de 3 vías motorizada de 3/4" marca SIEMENS mod. VXG44.20-6.3, incluido actuador proporcional mod. SQS65.	354,38	8.150,73
7	Ud. Controlador digital marca SIEMENS mod. RWX62.7036 para control de los climatizadores.	637,97	4.465,82
3	Ud. Válvula de regulación de caudal marca Tour-Andersson mod. STAF-100, incluido bridas y tornillos.	601,27	1.803,81
1	Ud. Válvula de regulación de caudal marca Tour-Andersson mod. STAF-80, incluido bridas y tornillos.	455,99	455,99

Cant.	CONCEPTOS	Pr. Unitario €	Pr. Total €
4	Ud. Válvula de regulación de caudal marca Tour-Andersson mod. STAF-65, incluido bridas y tornillos.	268,19	1.072,77
2	Ud. Válvula de regulación de caudal marca Tour-Andersson mod. STAD-50 con dispositivo de vaciado.	136,22	272,43
2	Ud. Válvula de regulación de caudal marca Tour-Andersson mod. STAD-40 con dispositivo de vaciado.	110,30	220,60
19	Ud. Válvula de regulación de caudal marca Tour-Andersson mod. STAD-32 con dispositivo de vaciado.	92,59	1.759,18
1	Ud. Válvula de regulación de caudal marca Tour-Andersson mod. STAD-25 con dispositivo de vaciado.	74,27	74,27
23	Ud. Válvula de regulación de caudal marca Tour-Andersson mod. STAD-20 con dispositivo de vaciado.	65,10	1.497,33
4	Ud. Manguito antivibratorio de 8", incluido bridas y tornillos.	343,18	1.372,71
4	Ud. Manguito antivibratorio de 6", incluido bridas y tornillos.	227,69	910,75
6	Ud. Manguito antivibratorio de 4", incluido bridas y tornillos.	140,14	840,85
2	Ud. Manguito antivibratorio de 2 1/2", incluido bridas y tornillos.	94,31	188,61
4	Ud. Manguito antivibratorio de 2", incluido bridas y tornillos.	81,65	326,58
2	Ud. Manguito antivibratorio de 1 1/2", incluido bridas y tornillos.	55,16	110,32
38	Ud. Manguito antivibratorio reforzado de 1 1/4".	48,77	1.853,10
2	Ud. Manguito antivibratorio reforzado de 1".	43,05	86,11
46	Ud. Manguito antivibratorio reforzado de 3/4".	39,04	1.795,75
1	Ud. de llenado, vaciado y purga de la instalación.	713,42	713,42
1	Ud. Unidad de forro en chapa de aluminio de 0,6 mm. de espesor, de toda la tuberia, colectores,y piezas, que discurren por la cubierta del Edificio.	10.579,75	10.579,75
34	M.I. de aislamiento de coquilla elastomera, tipo Armaflex AF, de 8" y espesor según RITE.	37,41	1.272,05
18	M.I. de aislamiento de coquilla elastomera, tipo Armaflex AF, de 6" y de espesor según RITE.	32,30	581,39
28	M.I. de aislamiento de coquilla elastomera, tipo Armaflex AF, de 5", de espesor según RITE.	23,94	670,35

Cant.	CONCEPTOS	Pr. Unitario €	Pr. Total €
81	M.I. de aislamiento de coquilla elastomera, tipo Armaflex AF, de 4" de espesor según RITE.	22,80	1.846,95
42	M.I. de aislamiento de coquilla elastomera, tipo Armaflex AF, de 3" de espesor según RITE.	16,57	696,14
21	M.I. de aislamiento de coquilla elastomera, tipo Armaflex AF, de 21/2" de espesor según RITE.	15,55	326,54
312	M.I. de aislamiento de coquilla elastomera, tipo Armaflex AF, de 2" de espesor según RITE.	14,55	4.539,40
495	M.I. de aislamiento de coquilla elastomera, tipo Armaflex AF, de 1 1/2" de espesor según RITE.	13,87	6.863,58
216	M.I. de aislamiento de coquilla elastomera, tipo Armaflex AF, de 11/4" de espesor según RITE.	13,49	2.912,99
14	M.I. de aislamiento de coquilla elastomera, tipo Armaflex AF, de 1" de espesor según RITE.	11,79	165,06
63	M.I. de aislamiento de coquilla elastomera, tipo Armaflex AF, de 3/4" de espesor según RITE.	11,55	727,61
48	M2 conducto de chapa, para las redes de impulsión y retorno, realizada en chapa galvanizada, de 0,8 mm. de espesor	30,88	1.482,23
48	M2. Aislamiento para conductos en manta IBR de 45 mm., terminada en papel de aluminio de 0,6 mm, con papel barrera de vapor y malla de alambre.	16,54	793,82
48	M2. Protección de conductos rectangulares con chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor	47,25	2.267,85
2.033	M2 de conductos para la impulsión, retorno u suministro de aire primario, realizados con planchas de fibra de vidrio de 25mm de espesor, con las dos caras recubierta de papel da alumino, con parte proporcional de pequeño material, marca CLIMAVER PLUS.	21,75	44.210,03
60	Ud. Difusor para la impulsión del aire,provisto de control de volumen, marca Koolair mod. 43SF+49MM+PM de 14" lacado en color blanco.	50,46	3.027,53
44	Ud. Difusor para la impulsión del aire,provisto de control de volumen, marca Koolair mod. 43SF+49MM+PM de 12" lacado en color blanco.	43,98	1.935,19
1	Ud. Idem, idem de 10"	38,85	38,85
14	Ud. Tobera de largo alcance de aluminio marca Koolair mod. DF 49-B 16.	236,12	3.305,73

Cant.	CONCEPTOS	Pr. Unitario €	Pr. Total €
27	Ud. Rejilla de aluminio prelacada en blanco, para el retorno del aire, provista de lamas fijas a 45º,con marco metálico de montaje incluido marca Koolair modelo 2045H de 600X600 mm.	68,72	1.855,48
5	Ud. Idem, idem de 400x400 mm.	31,67	158,35
14	Ud. Idem, idem de 300x300 mm.	26,05	364,71
4	Ud. Termómetro de esfera con vaina, de 150mm.	40,92	163,67
8	Ud. Manómetro de glicerina con vaina, de 150mm.	43,45	347,59
14	Ud. Difusor lineal de 4 vías y 1.500 mm para el retorno de aire en el salon de actos marca Koolair mod. S-74-25	130,30	1.824,21
	EDIFICIO DERECHA		
2	Ud. Unidad Enfridora de agua, de condensación por aire, bomba de calor, marca ROCA-YORK modelo YLAE 0240 HP de 218 Kw de potencia frigorífica y 225 Kw de potencia calorífica, con bateria Epoxi, de bajo nivel sonoro, ailamiento acustico de compresores y an	45.698,99	91.397,97
1	Ud. Depósito de expansión cerrado con membrana recambiable de 70 l, marca Sedical, presión máxima de trabajo 2,7 bar, para circuito de frio.	525,97	525,97
2	Ud. Grupo de dos electrobombas para circuito primario (una de reserva), marca Grundfoss, caudal 63.867,7 l/h., presión 6 m.c.d.a., incluido puente de manometros y soportes antivibratorios.	1.426,71	2.853,42
2	Ud. Grupo de dos electrobombas para circuito secundario (una de reserva), marca Grundfoss, caudal 78.838 l/h., presión 19 m.c.d.a., incluido puente de manometros y soportes antivibratorios.	2.523,49	5.046,99
1	Ud. Unidad climatizadora sistema todo aire exterior, para Suministro de Aire Primario **,** con Sección de toma de aire exterior, Sección de baterias,Sección de filtros ,Sección de impulsión y Sección de retorno para 16.613 m3/h y una potencia frigorífica de 79,74 w. Condiciones de entrada del aire: Tª: 35ºC, Humedad relativa: 55%. Condiciones de salida del aire: Tª: 24ºC, Humedad relativa: 78%. Temperaturas de impulsión /retorno de agua: 7/12ºc	7.727,91	7.727,91
19	Ud. Fan-coil tipo apartamento de techo con envolvente, provisto de filtro horizontal, con superbandeja aislada, marca Tecnivel ó similar, modelo FAT-3-2P.	1.011,68	19.221,87

Cant.	CONCEPTOS	Pr. Unitario €	Pr. Total €
4	Ud. Fan-coil tipo apartamento de techo con envolvente, provisto de filtro horizontal, con superbandeja aislada, marca Tecnivel ó similar, modelo FAT-2-2P.	821,80	3.287,22
1	Ud. Fan-coil de techo sin envolvente, provisto de filtro horizontal, con superbandeja aislada, marca Tecnivel ó similar, modelo FCH-90-P-2T-FV.	496,52	496,52
2	Ud. Fan-coil de techo sin envolvente, provisto de filtro horizontal, con superbandeja aislada, marca Tecnivel ó similar, modelo FCH-50-P-2T-FV.	458,54	917,09
26	Ud. Embocaduras para la impulsión del aire del fan-coil, realizada en fibra de vidrio tipo tipo Climaver Plus.	76,30	1.983,82
26	Ud. Embocaduras para el retorno del aire del fan-coil, realizada en fibra de fibra de vidrio tipo Climaver Plus.	76,30	1.983,82
2	Ud. Colector realizado en tuberia de hierro negro DIN-2440, aislado con coquilla elastómera de 10", con todos los picajes y valvuleria precisos	1.628,61	3.257,22
3	Ud. Colector realizado en tuberia de hierro negro DIN-2440, aislado con coquilla elastómera de 6", con todos los picajes y valvuleria precisos (impulsión ó retorno de bomba)	1.285,82	3.857,47
42	M.l. de tuberia de acero negro soldado DIN-2440, con parte proporcional de accesorios, de 6"	114,39	4.804,47
52	M.l. de tuberia de acero negro soldado DIN-2440, con parte proporcional de accesorios, de 4"	56,65	2.945,87
62	M.l. de tuberia de acero negro soldado DIN-2440, con parte proporcional de accesorios, de 3"	39,48	2.447,82
128	M.l. de tuberia de acero negro soldado DIN-2440, con parte proporcional de accesorios, de 21/2"	31,64	4.049,74
282	M.l. de tuberia de acero negro soldado DIN-2440, con parte proporcional de accesorios, de 2"	28,02	7.901,35
48	M.l. de tuberia de acero negro soldado DIN-2440, con parte proporcional de accesorios, de 11/2"	23,65	1.135,11
369	M.l. de tuberia de acero negro soldado DIN-2440, con parte proporcional de accesorios, de 11/4"	21,56	7.955,69
8	M.l. de tuberia de acero negro soldado DIN-2440, con parte proporcional de accesorios, de 1"	19,27	154,12

Cant.	CONCEPTOS	Pr. Unitario €	Pr. Total €
16	M.l. de tuberia de acero negro soldado DIN-2440, con parte proporcional de accesorios, de 3/4"	15,37	245,87
5	Ud. Válvula de mariposa de acero inoxidable marca Vamein Fig. 165- Pe de PN-16 de 6", incluido bridas y tornillos.	225,60	1.127,99
8	Ud. Válvula de mariposa de acero inoxidable marca Vamein Fig. 165- Pe de PN-16 de 5", incluido bridas y tornillos.	179,42	1.435,34
4	Ud. Válvula de mariposa de acero inoxidable marca Vamein Fig. 165- Pe de PN-16 de 4", incluido bridas y tornillos.	152,21	608,82
7	Ud. Válvula de mariposa de acero inoxidable marca Vamein Fig. 165- Pe de PN-16 de 3", incluido bridas y tornillos.	126,85	887,94
2	Ud. Vávula de rentención de membrana mod.407 Socla PN-16 de 5" incluido bridas y tornillos.	201,59	403,19
2	Ud. Vávula de rentención de membrana mod.407 Socla PN-16 de 6" incluido bridas y tornillos.	251,54	503,07
2	Ud. Filtro de agua de 6", incluido bridas y tornillos.	303,88	607,75
2	Ud. Filtro de agua de 5", incluido bridas y tornillos.	224,14	448,28
6	Ud. Válvula de bola de tres piezas de acero inoxidable de palanca de 3".	124,56	747,34
5	Ud. Válvula de bola de tres piezas de acero inoxidable de palanca de 1 1/2".	43,07	215,34
46	Ud. Válvula de bola de tres piezas de acero inoxidable de palanca de 1 1/4".	36,17	1.663,86
2	Ud. Válvula de bola de tres piezas de acero inoxidable de palanca de 1".	30,56	61,12
4	Ud. Válvula de bola de tres piezas de acero inoxidable de palanca de 3/4".	26,14	104,56
2	Ud. Interruptor de flujo.	162,23	324,46
26	Ud. Termostato de ambiente digital para programa semanal marca SIEMENS mod. RDF 50.1.	116,85	3.038,22
1	Ud. Sonda de temperatura ambiente marca SIEMENS mod. QAA24	55,03	55,03

Cant.	CONCEPTOS	Pr. Unitario €	Pr. Total €
1	Ud. Valvula de 3 vías motorizada de 3" marca SIEMENS mod. VXF31.80, incluido actuador proporcional mod. SKD62.	936,05	936,05
1	Ud. Valvula de 3 vías motorizada de 1 1/2" marca SIEMENS mod. VXG44.40-25, incluido actuador proporcional mod. SQS65.	476,34	476,34
23	Ud. Valvula de 3 vías motorizada de 1 1/4" marca SIEMENS mod. VXG44.32-16, incluido actuador proporcional mod. SQS65.	418,87	9.634,02
1	Ud. Valvula de 3 vías motorizada de 1" marca SIEMENS mod. VXG44.25-10, incluido actuador proporcional mod. SQS65.	374,14	374,14
2	Ud. Valvula de 3 vías motorizada de 3/4" marca SIEMENS mod. VXG44.20-6.3, incluido actuador proporcional mod. SQS65.	354,38	708,76
1	Ud. Controlador digital marca SIEMENS mod. RWX62.7036 para control de los climatizadores.	637,97	637,97
4	Ud. Válvula de regulación de caudal marca Tour-Andersson mod. STAF-80, incluido bridas y tornillos.	455,99	1.823,95
1	Ud. Válvula de regulación de caudal marca Tour-Andersson mod. STAD-40 con dispositivo de vaciado.	110,30	110,30
23	Ud. Válvula de regulación de caudal marca Tour-Andersson mod. STAD-32 con dispositivo de vaciado.	92,59	2.129,54
1	Ud. Válvula de regulación de caudal marca Tour-Andersson mod. STAD-25 con dispositivo de vaciado.	74,27	74,27
2	Ud. Válvula de regulación de caudal marca Tour-Andersson mod. STAD-20 con dispositivo de vaciado.	65,10	130,20
4	Ud. Manguito antivibratorio de 6", incluido bridas y tornillos.	227,69	910,75
4	Ud. Manguito antivibratorio de 5", incluido bridas y tornillos.	167,78	671,14
4	Ud. Manguito antivibratorio de 4", incluido bridas y tornillos.	140,14	560,57
2	Ud. Manguito antivibratorio de 3", incluido bridas y tornillos.	111,30	222,61
2	Ud. Manguito antivibratorio de 1 1/2", incluido bridas y tornillos.	55,16	110,32
46	Ud. Manguito antivibratorio reforzado de 1 1/4".	48,77	2.243,23
2	Ud. Manguito antivibratorio reforzado de 1".	43,05	86,11

Cant.	CONCEPTOS	Pr. Unitario €	Pr. Total €
4	Ud. Manguito antivibratorio reforzado de 3/4".	39,04	156,15
1	Ud. de llenado, vaciado y purga de la instalación.	713,42	713,42
1	Unidad de forro en chapa de aluminio de 0,6 mm. de espesor, de toda la tuberia, colectores,y piezas, que discurren por la cubierta del Edificio.	9.169,11	9.169,11
42	M.I. de aislamiento de coquilla elastomera, tipo Armaflex AF, de 6" y de espesor según RITE.	32,30	1.356,57
52	M.I. de aislamiento de coquilla elastomera, tipo Armaflex AF, de 4" de espesor según RITE.	22,80	1.185,70
62	M.I. de aislamiento de coquilla elastomera, tipo Armaflex AF, de 3" de espesor según RITE.	16,57	1.027,63
128	M.I. de aislamiento de coquilla elastomera, tipo Armaflex AF, de 21/2" de espesor según RITE.	15,55	1.990,32
282	M.I. de aislamiento de coquilla elastomera, tipo Armaflex AF, de 2" de espesor según RITE.	14,55	4.102,92
48	M.I. de aislamiento de coquilla elastomera, tipo Armaflex AF, de 1 1/2" de espesor según RITE.	13,87	665,56
369	M.I. de aislamiento de coquilla elastomera, tipo Armaflex AF, de 11/4" de espesor según RITE.	13,49	4.976,36
8	M.I. de aislamiento de coquilla elastomera, tipo Armaflex AF, de 1" de espesor según RITE.	11,79	94,32
16	M.I. de aislamiento de coquilla elastomera, tipo Armaflex AF, de 3/4" de espesor según RITE.	11,55	184,79
43	M2 conducto de chapa, para las redes de impulsión y retorno, realizada en chapa galvanizada, de 0,8 mm. de espesor	30,88	1.327,83
43	M2. Aislamiento para conductos en manta IBR de 45 mm., terminada en papel de aluminio de 0,6 mm, con papel barrera de vapor y malla de alambre.	16,54	711,13
43	M2. Protección de conductos rectangulares con chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor	47,25	2.031,61
1.683	M2 de conductos para la impulsión, retorno u suministro de aire primario, realizados con planchas de fibra de vidrio de 25mm de espesor, con las dos caras recubierta de papel da alumino, con parte proporcional de pequeño material, marca CLIMAVER PLUS.	21,75	36.598,86

Cant.	CONCEPTOS	Pr. Unitario €	Pr. Total €
72	Difusor para la impulsión del aire,provisto de control de volumen, marca Koolair mod. 43SF+49MM+PM de 14" lacado en color blanco.	50,46	3.633,04
4	Difusor para la impulsión del aire,provisto de control de volumen, marca Koolair mod. 43SF+49MM+PM de 12" lacado en color blanco.	43,98	175,93
26	Ud. Rejilla de aluminio prelacada en blanco, para el retorno del aire, provista de lamas fijas a 45º,con marco metálico de montaje incluido marca Koolair modelo 2045H de 600X600 mm.	68,72	1.786,76
3	Idem, idem de 300x300 mm.	26,05	78,15
4	Ud. Termómetro de esfera con vaina, de 150mm.	40,92	163,67
8	Ud. Manómetro de glicerina con vaina, de 150mm.	43,45	347,59
	EXCLUIDOS **- Albañilería** **- Escayola** **- Desagües** **- Servicion de grua en caso de ser necesario** **- Servicio de cuba para retirada de restos de la obra.** **- Alimentación eléctrica.** **- Interconexiones eléctrica** **- Todo material que no se encuentre especificado en esta relación de materiales.** **- IVA**		
	TOTAL PRESUPUESTO		**936.121,95**

5. –DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

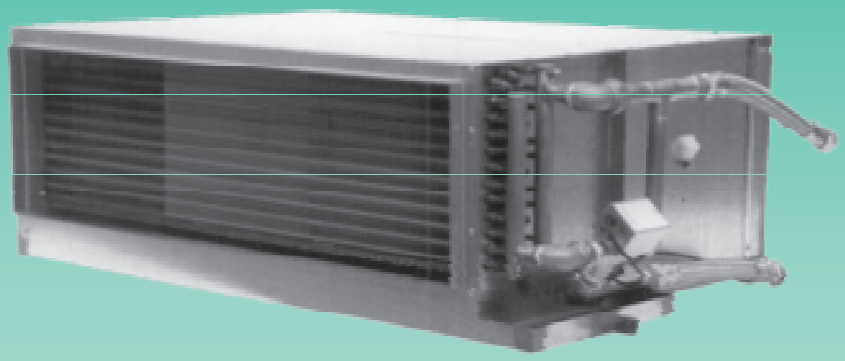
5.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS FAN-COILS

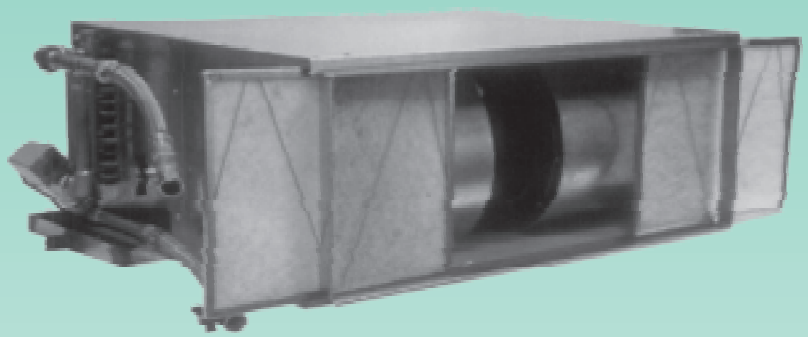
FAN - COILS TIPO APARTAMENTO

APARTMENT TYPE FAN - COILS

FAT

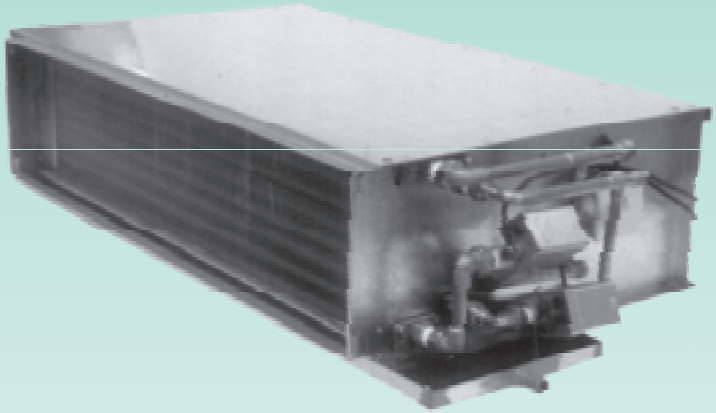
ALTURA NORMAL
NORMAL HEIGHT

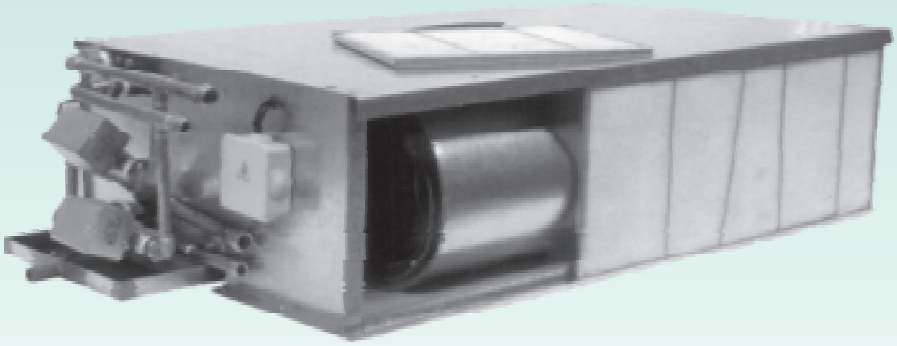




FAR

ALTURA REDUCIDA
REDUCED HEIGHT





TECNIVEL INDUSTRIAL®

TECNIVEL®

TECNIVEL INDUSTRIAL

FAN-COILS TIPO APARTAMENTO

FAT

APARTMENT TYPE FAN-COILS

TECNIVEL

GENERALIDADES

Los fan-coils tipo apartamento son unidades de tratamiento de aire destinadas a enfriar o calentar las condiciones ambientales. Especialmente concebidos para ser situados en falsos techos, lo que permite aprovechar al máximo el espacio disponible.

Diseñados para instalaciones con aire conducido a baja presión, sus grupos motoventiladores dan suficiente presión estática para conducir el aire a los diversos espacios a acondicionar, a traves de una red de conductos y rejillas o difusores.

Su gama de potencias puede llegar hasta 20.000 Kcal/h de potencia frigorífica y 45.000 Kcal/h de potencia calorífica(se denominan frecuentemente fan-coils de gran capacidad), cubriendo la zona intermedia entre los fan-coils clásicos y las centrales de tratamiento.

Su versatilidad, facilidad de montaje, ahorro de espacio y excelente relación rendimiento/precio, hace que sea una buena solución para instalaciones de aire en apartamentos, oficinas, comercios, etc, pudiendo reunir en una sola unidad la capacidad de varios fan-coils convencionales.

Se fabrican cuatro tipos de unidades, con caudales de aire desde 1.300 hasta 3.200 m^3/h

DESCRIPTION

The "FAT" range of air handling units are apartment type terminal units used for heating and cooling. They have been specially designed to be filled within false ceilings and only require minimum mounting space.

The units produce sufficient disposable air pressure so as to use a ducting system with grilles and diffusers which allows the treated air to be distributed to the zones.

Cooling loads reach 20.000 Kcal/h and heating up to 45.000 Kcal/h. These units (sometimes called high-capacity fan-coils), complete the range between normal fan-coils and small air handling units.

These versatile, easy to fit and space saving units, combined with their excellent quality and price relation, make them an ideal solution for apartments, offices, shops, etc. allowing capacities of various normal fan-coils to be covered by a single unit.

Four types of units are manufactured, with flows of air from 1.300 up to 3.200 m^3/h

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

UNIDAD BASICA

- **Plenum de aspiración** fabricado en chapa galvanizada y aislado interiormente.
- **Filtros** limpiables de fibras acrílicas, tipo G-3, montados en el plenum de aspiración.
- **Ventiladores** de tipo centrífugo, con álabes curvados hacia delante, equilibrados estática y dinámicamente.
- **Motores** de tipo abierto, 6 polos, 900 rpm. monofásicos 220V 50 Hz, con protección IP 20, aislamiento clase F, con clixon de seguridad interior y de una sola velocidad.
- **Batería** de tubos de cobre y aletas turbulenciadas de aluminio, dotadas de collarines autodistantes obtenidos por embutición. Los tubos son expansionados mecánicamente obteniéndose a traves de los collarines un eficaz contacto con las aletas.
- **Bandeja** de condensación aislada.

OPCIONALES

- **Motores 3 velocidades.**
- **Motores potenciados** de 4 polos a 1.300 rpm., para incrementar la presión disponible.
- **Regulador de velocidad** electrónico, que permite variar la velocidad entre 900 y 500 rpm. en la serie estándar. Con motores potenciados entre 1.300 y 900 rpm.
- **Kit de válvulas** con latiguillos y válvula de corte.
- **Termostatos** (2 tub. y 4 tub.).

CONSTRUCTION DETAILS

BASIC UNIT

- Inlet plenum made of galvanised sheet steel and internally insulated.
- Washable fibre filters, type G-3, fitted on to inlet plenum.
- Centrifugal forward curved fans, statically and dynamically balanced..
- Open motors single speed 6 poles, 900 rpm. single phase 220V at 50 Hz, with IP 20, protection and class F insulation. Overheat thermal protection on winding.
- Heat exchanger, coil type with copper tubes expanded into self-distancing aluminium fins.
- Insulated drain pans.

OPTIONS

- Motors 3 speeds.
- High capacity, 4 poles 1.300 rpm. motors for high static pressure.
- Electronic, speed regulators for speed control between 500 to 900 rpm. on standard motors and 900 to 1.300 rpm. on high capacity motors.
- Control valve kit with closing valves and flexible connections.
- Thermostats (for 2 and 4 pipe installations).

SERIE

FV / FH (con plenum y filtros)

VERSIONES

- 2T, normal, para instalación a 2 tubos, frío/calor, con agua.
- 2P, potenciados, para instalación a 2 tubos, frío/calor, con agua.
- 4T, con doble batería para frío y calor, instalación a cuatro tubos.
- ED, batería de expansión directa.
- BE, sólo calor por resistencias eléctricas.
- 2T+BE, es la versión 2T, más resistencias eléctricas para calor.

SF (sin plenum y filtros)

VERSIONES

- Las mismas que la serie FV o FH.

RANGE

FV / FH (with plenum and filter)

TYPES

- 2T, standard 2 pipe coil for heating or cooling.
- 2P, high capacity 2 pipe coil for heating or cooling.
- 4T, standard 4 pipe coil for heating or cooling.
- ED, direct expansion coil.
- BE, electric heater coil.
- 2T+BE, standard 2 pipe coil plus electric heater.

SF (without plenum and filter)

TYPES

- Same as type FV o FH.

DENOMINACION / SELECTION CHART

FAT - 2 - 2P / FV - LI / D / EB+KV / MP

TIPO	FAN-COIL	APARTAMENTO
TAMAÑO SIZE	1 2 3 4	Caudal nominal, aproximado en miles de m^3/h. Nominal air flow in thousands of m^3/h.
BATERIA COIL	2T 4T 2P ED BE	Estándar a 2 tubos / Standard 2 pipe. Estándar a 4 tubos / Standard 4 pipe. Potenciada a 2 tubos / High capacity 2 pipe. Expansión directa / Direct expansion. Batería eléctrica / Electric heater. (1)
FILTRO FILTER	SF FV FH	Unidad sin plenum ni filtro / Without plenum filter. Filtro posición vertical / Vertical filter. Filtro posición horizontal / Horizontal filter.
REGISTRO FILTROS FILTER ACCES	F LD LI V	Frontal / Front. Lateral derecho / Right hand side. Lateral izquierdo / Left hand side. Vertical hacia abajo / Vertical below. (2)
CONEXIONES CONNECTIONS	D I	Conexión batería derechas Right hand side coil connection. Conexión batería izquierdas Left hand side coil connection. (3)
EMBALAJE PACKING	SE EB EP EM	Sin embalar / Without packing. Embalaje de cartón individual / Individual carton box. Embalaje paletizado / Palette packing. Embalaje de madera / Wooden crate packing.
ACCESORIOS ACCESSORIES	RV KV LV TP BA	Regulador de velocidad / Speed controller. Kit de válvulas / Valve kit. Latiguillos y válvulas de corte / Flexible connections and closing valves. Termostato de pared / Room thermostat. Brida de aspiración / Inlett connection flange.
EJECUCIONES ESPECIALES SPECIAL FEATURES	M3 MP AP PT MC	Motor de 3 velocidades / Motor of 3 speeds. Motor potenciado / High capacity motor. (4) Aislamiento potenciado / Extra insulation. Pintado / Painted. (4T) Colectores a distinta mano. / Opposite side 4 pipe connections. Calor lado contrario. / Heating on opposite side.

(1) Solo batería eléctrica. Indicar a continuación de BE la potencia en Kw y nº. etapas. Ej. BE (3 Kw - 1 Et)
Electric heater coil only: specify duty and stages after BE (example BE 3 Kw - 1 stage)

(2) La versión estándar permite registrar los filtros indistintamente F, LD y LI, según necesidades.
The standard version allows to register the filters faintly F, LD and LI, according to necessities.

(3) Situándonos frente a la salida del flujo de aire. En baterías 4T en versión estándar, los colectores al mismo lado.
Looking into the airflow. Standard 4T coils have connections on the same side.

(4) Motor a 1300 rpm.
1.300 rpm. motors.

CARACTERISTICAS TECNICAS — TECHNICAL CHARACTERISTICS

VERSION (FRIO) 2T MODEL (COOLING)

TAMAÑO SIZE		BSe = 25°C HRe = 50%							
		Qw		PC		CT		CS	
	Tew / Tsw °C	(l/h)	(l/s)	(m.c.a.)	(KPa)	(kcal/h)	(W)	(kcal/h)	(W)
1	6/11	1.310	0,364	3,8	37	6.540	7.600	4.480	5.210
1.300 m³/h	7/12	1.200	0,333	3,3	32	6.000	6.980	4.240	4.930
0,361 m³/s	8/13	1.080	0,3	2,8	27	5.400	6.280	3.970	4.620
	9/14	950	0,264	1,8	18	4.740	5.510	3.680	4.280
2	6/11	1.640	0,456	2,4	24	8.180	9.510	5.610	6.520
1.600 m³/h	7/12	1.500	0,417	2,1	21	7.500	8.720	5.300	6.160
0,444 m³/s	8/13	1.350	0,375	1,7	17	6.750	7.850	4.960	5.770
	9/14	1.190	0,331	1,4	14	5.930	6.900	4.610	5.360
3	6/11	2.610	0,725	2,9	28	13.030	15.150	8.940	10.400
2.600 m³/h	7/12	2.390	0,664	2,5	25	11.950	13.900	8.450	9.830
0,722 m³/s	8/13	2.190	0,608	2,3	23	10.760	12.510	7.910	9.200
	9/14	1.890	0,525	1,8	18	9.440	10.980	7.340	8.530
4	6/11	2.990	0,831	1,5	15	14.930	17.360	10.240	11.910
3.200 m³/h	7/12	2.740	0,761	1,4	14	13.700	15.930	9.690	11.270
0,889 m³/s	8/13	2.470	0,686	1,3	13	12.330	14.340	9.070	10.550
	9/14	2.160	0,6	1,1	11	10.820	12.580	8.410	9.780

TAMAÑO SIZE	Tew / Tsw 7/12°C	BSe = 25°C HRe = 50%		PRESION DISPONIBLE PARA CONDUCTOS (mm.c.a.) AVAILABLE PRESSURE FOR DUCTS (Pa)							
		8	80	7	70	6	60	5	50	4	40
1	(m³/h) Qa (m³/s)	1.100	0,306	1.200	0,333	1.300	0,361	1.375	0,382	1.450	0,403
	(kcal/h) CT (W)	5.350	6.220	5.670	6.590	6.000	6.980	6.180	7.190	6.380	7.420
	(kcal/h) CS (W)	3.780	4.400	4.010	4.660	4.240	4.930	4.370	5.080	4.550	5.290
2	(m³/h) Qa (m³/s)	1.400	0,389	1.500	0,417	1.600	0,444	1.675	0,465	1.750	0,486
	(kcal/h) CT (W)	6.900	8.020	7.160	8.330	7.500	8.720	7.760	9.020	7.990	9.290
	(kcal/h) CS (W)	4.880	5.670	5.060	5.880	5.300	6.160	5.490	6.380	5.650	6.570
3	(m³/h) Qa (m³/s)	2.200	0,611	2.400	0,667	2.600	0,722	2.750	0,764	2.900	0,806
	(kcal/h) CT (W)	10.700	12.440	11.330	13.170	11.950	13.900	12.310	14.310	12.770	14.850
	(kcal/h) CS (W)	7.570	8.800	8.010	9.310	8.450	9.830	8.700	10.120	9.030	10.500
4	(m³/h) Qa (m³/s)	2.800	0,778	3.000	0,833	3.200	0,889	3.350	0,931	3.500	0,972
	(kcal/h) CT (W)	12.650	14.710	13.230	15.380	13.700	15.930	14.150	16.450	14.550	16.920
	(kcal/h) CS (W)	8.940	10.400	9.350	10.870	9.690	11.270	10.000	11.630	10.290	11.970

VERSION (CALOR) 2T MODEL (HEATING)

TAMAÑO SIZE		BSe = 20°C					
		Qw		PC		CT	
	Tew / Tsw °C	(l/h)	(l/s)	(m.c.a.)	(KPa)	(kcal/h)	(W)
1	80/65	1.090	0,303	2,1	21	16.350	19.010
1.300 m³/h	75/60	980	0,272	1,7	17	14.700	17.090
0,361 m³/s	50/40	760	0,211	1,2	12	7.600	8.840
2	80/65	1.390	0,386	1,3	13	20.850	24.240
1.600 m³/h	75/60	1.250	0,347	1,2	12	18.750	21.800
0,444 m³/s	50/40	980	0,272	1	10	9.800	11.400
3	80/65	2.150	0,597	1,8	18	32.250	37.500
2.600 m³/h	75/60	1.960	0,544	1,5	15	29.400	34.190
0,722 m³/s	50/40	1.010	0,281	1,2	12	10.100	11.740
4	80/65	2.620	0,728	1,2	12	39.300	45.700
3.200 m³/h	75/60	2.380	0,661	1	10	35.700	41.510
0,889 m³/s	50/40	1.730	0,481	0,9	9	17.300	20.120

TAMAÑO SIZE	Tew / Tsw 80/65°C	BSe = 20°C		PRESION DISPONIBLE PARA CONDUCTOS (mm.c.a.) AVAILABLE PRESSURE FOR DUCTS (Pa)							
		8	80	7	70	6	60	5	50	4	40
1	(m³/h) Qa (m³/s)	1.100	0,306	1.200	0,333	1.300	0,361	1.375	0,382	1.450	0,403
	(kcal/h) CT (W)	13.370	15.550	15.410	17.920	16.350	19.010	17.050	19.830	17.650	20.520
2	(m³/h) Qa (m³/s)	1.400	0,389	1.500	0,417	1.600	0,444	1.675	0,465	1.750	0,486
	(kcal/h) CT (W)	19.090	22.200	20.010	23.270	20.850	24.240	21.500	25.000	22.080	25.670
3	(m³/h) Qa (m³/s)	2.200	0,611	2.400	0,667	2.600	0,722	2.750	0,764	2.900	0,806
	(kcal/h) CT (W)	29.320	34.090	30.760	35.770	32.250	37.500	33.500	38.950	34.790	40.450
4	(m³/h) Qa (m³/s)	2.800	0,778	3.000	0,833	3.200	0,889	3.350	0,931	3.500	0,972
	(kcal/h) CT (W)	35.880	41.720	37.600	43.720	39.300	45.700	40.540	47.140	41.750	48.550

CARACTERISTICAS TECNICAS — TECHNICAL CHARACTERISTICS

VERSION (FRIO) 2P MODEL (COOLING)

TAMAÑO SIZE		BSe = 25°C HRe = 50%							
		Qw		PC		CT		CS	
	Tew / Tsw °C	(l/h)	(l/s)	(m.c.a.)	(KPa)	(kcal/h)	(W)	(kcal/h)	(W)
1	6/11	1.540	0,428	3,8	37	7.680	8.930	5.270	6.130
1.250 m³/h	7/12	1.410	0,392	3,3	32	7.050	8.200	4.980	5.790
0,347 m³/s	8/13	1.270	0,353	2,8	27	6.350	7.380	4.670	5.430
	9/14	1.110	0,308	2,2	22	5.570	6.480	4.330	5.030
2	6/11	1.920	0,533	2,9	28	9.590	11.150	6.580	7.650
1.500 m³/h	7/12	1.760	0,489	2,5	25	8.800	10.230	6.220	7.230
0,417 m³/s	8/13	1.580	0,439	2,1	21	7.920	9.210	5.820	6.770
	9/14	1.390	0,386	1,6	16	6.950	8.080	5.400	6.280
3	6/11	3.060	0,85	3,1	30	15.310	17.800	10.500	12.210
2.500 m³/h	7/12	2.810	0,781	2,7	26	14.050	16.340	9.930	11.550
0,694 m³/s	8/13	2.530	0,703	2,3	23	12.650	14.710	9.300	10.810
	9/14	2.220	0,617	1,8	18	11.100	12.910	8.630	10.030
4	6/11	3.740	1,039	3,5	34	18.690	21.730	12.820	14.910
3.000 m³/h	7/12	3.430	0,953	3	29	17.150	19.940	12.130	14.100
0,833 m³/s	8/13	3.090	0,858	2,5	25	15.440	17.950	11.350	13.200
	9/14	2.710	0,753	2	20	13.550	15.760	10.530	12.240

TAMAÑO SIZE	Tew / Tsw 7/12°C	BSe = 25°C HRe = 50%		PRESION DISPONIBLE PARA CONDUCTOS (mm.c.a.) AVAILABLE PRESSURE FOR DUCTS (Pa)							
		8	80	7	70	6	60	5	50	4	40
1	(m³/h) Qa (m³/s)	1.050	0,292	1.150	0,319	1.250	0,347	1.300	0,361	1.300	0,375
	(kcal/h) CT (W)	6.210	7.220	6.650	7.730	7.050	8.200	7.250	8.430	7.420	8.630
	(kcal/h) CS (W)	4.390	5.100	4.700	5.470	4.980	5.790	5.130	5.970	5.250	6.100
2	(m³/h) Qa (m³/s)	1.350	0,375	1.430	0,397	1.500	0,417	1.580	0,439	1.650	0,458
	(kcal/h) CT (W)	8.160	9.490	8.470	9.850	8.800	10.230	9.090	10.570	9.430	10.970
	(kcal/h) CS (W)	5.770	6.710	5.990	6.970	6.220	7.230	6.430	7.480	6.670	7.760
3	(m³/h) Qa (m³/s)	2.100	0,583	2.300	0,639	2.500	0,694	2.600	0,722	2.700	0,75
	(kcal/h) CT (W)	12.360	14.370	13.160	15.300	14.050	16.340	14.640	17.020	15.240	17.720
	(kcal/h) CS (W)	8.740	10.160	9.300	10.810	9.930	11.550	10.350	12.030	10.780	12.530
4	(m³/h) Qa (m³/s)	2.700	0,75	2.850	0,792	3.000	0,833	3.150	0,875	3.300	0,917
	(kcal/h) CT (W)	15.870	18.450	16.500	19.190	17.150	19.940	17.770	20.660	18.400	21.400
	(kcal/h) CS (W)	11.220	13.050	11.670	13.570	12.130	14.100	12.560	14.600	13.010	15.130

VERSION (CALOR) 2P MODEL (HEATING)

TAMAÑO SIZE		BSe = 20°C					
		Qw		PC		CT	
	Tew / Tsw °C	(l/h)	(l/s)	(m.c.a.)	(KPa)	(kcal/h)	(W)
1	80/65	1.200	0,333	2	20	18.000	20.930
1.250 m³/h	75/60	990	0,275	1,5	15	14.850	17.270
0,347 m³/s	50/40	800	0,222	1,1	11	7.300	8.490
2	80/65	1.490	0,414	1,5	15	22.350	25.990
1.500 m³/h	75/60	1.350	0,375	1,3	13	20.250	23.550
0,417 m³/s	50/40	1.060	0,294	1,1	11	10.600	12.330
3	80/65	2.380	0,661	1,5	15	35.700	41.510
2.500 m³/h	75/60	2.170	0,603	1,2	12	32.550	37.850
0,694 m³/s	50/40	1.130	0,314	1,1	11	11.300	13.140
4	80/65	2.860	0,794	1,7	17	42.900	49.880
3.000 m³/h	75/60	2.630	0,731	1,5	15	39.450	45.870
0,833 m³/s	50/40	2.040	0,567	1,3	13	20.400	23.720

TAMAÑO SIZE	Tew / Tsw 80/65°C	BSe = 20°C		PRESION DISPONIBLE PARA CONDUCTOS (mm.c.a.) AVAILABLE PRESSURE FOR DUCTS (Pa)							
		8	80	7	70	6	60	5	50	4	40
1	(m³/h) Qa (m³/s)	1.050	0,292	1.150	0,319	1.250	0,347	1.300	0,361	1.350	0,375
	(kcal/h) CT (W)	15.730	18.290	16.860	19.600	18.000	20.930	18.750	21.800	19.140	22.260
2	(m³/h) Qa (m³/s)	1.350	0,375	1.430	0,397	1.500	0,417	1.580	0,439	1.650	0,458
	(kcal/h) CT (W)	20.350	23.660	21.340	24.810	22.350	25.990	22.930	26.660	23.540	27.370
3	(m³/h) Qa (m³/s)	2.100	0,583	2.300	0,639	2.500	0,694	2.600	0,722	2.700	0,75
	(kcal/h) CT (W)	32.780	38.120	34.260	39.840	37.180	43.230	37.180	43.230	38.610	44.900
4	(m³/h) Qa (m³/s)	2.700	0,75	2.850	0,792	3.000	0,833	3.150	0,875	3.300	0,917
	(kcal/h) CT (W)	39.270	45.660	41.140	47.840	39.300	45.700	44.300	51.510	45.650	53.080

CARACTERISTICAS TECNICAS — TECHNICAL CHARACTERISTICS

VERSION (FRIO) 4T MODEL (COOLING)

TAMAÑO SIZE		BSe = 25°C HRe = 50%							
		Qw		PC		CT		CS	
	Tew / Tsw °C	(l/h)	(l/s)	(m.c.a.)	(KPa)	(kcal/h)	(W)	(kcal/h)	(W)
1	6/11	1.250	0,347	3,8	37	6.270	7.290	4.300	5.000
1.250 m³/h	7/12	1.150	0,319	3,2	31	5.750	6.690	4.070	4.730
0,347 m³/s	8/13	1.040	0,289	2,6	26	5.180	6.020	3.810	4.430
	9/14	910	0,253	1,9	19	4.540	5.280	3.520	4.090
2	6/11	1.580	0,439	3,7	36	7.900	9.190	5.420	6.300
1.500 m³/h	7/12	1.450	0,403	3,2	31	7.250	8.430	5.130	5.970
0,417 m³/s	8/13	1.250	0,347	2,4	24	6.230	7.240	4.580	5.330
	9/14	1.150	0,319	2	20	5.730	6.660	4.450	5.170
3	6/11	2.530	0,703	3,3	32	12.640	14.700	8.670	10.080
2.500 m³/h	7/12	2.320	0,644	3	29	11.600	13.490	8.200	9.530
0,694 m³/s	8/13	2.090	0,581	2,7	26	10.440	12.140	7.680	8.930
	9/14	1.830	0,508	2,3	23	9.160	10.650	7.120	8.280
4	6/11	2.890	0,803	3,5	34	14.440	16.790	9.900	11.510
3.000 m³/h	7/12	2.650	0,736	3,2	31	13.250	15.410	9.370	10.900
0,833 m³/s	8/13	2.390	0,664	2,8	27	11.930	13.870	8.770	10.200
	9/14	2.090	0,581	2,3	23	10.470	12.170	8.140	9.470

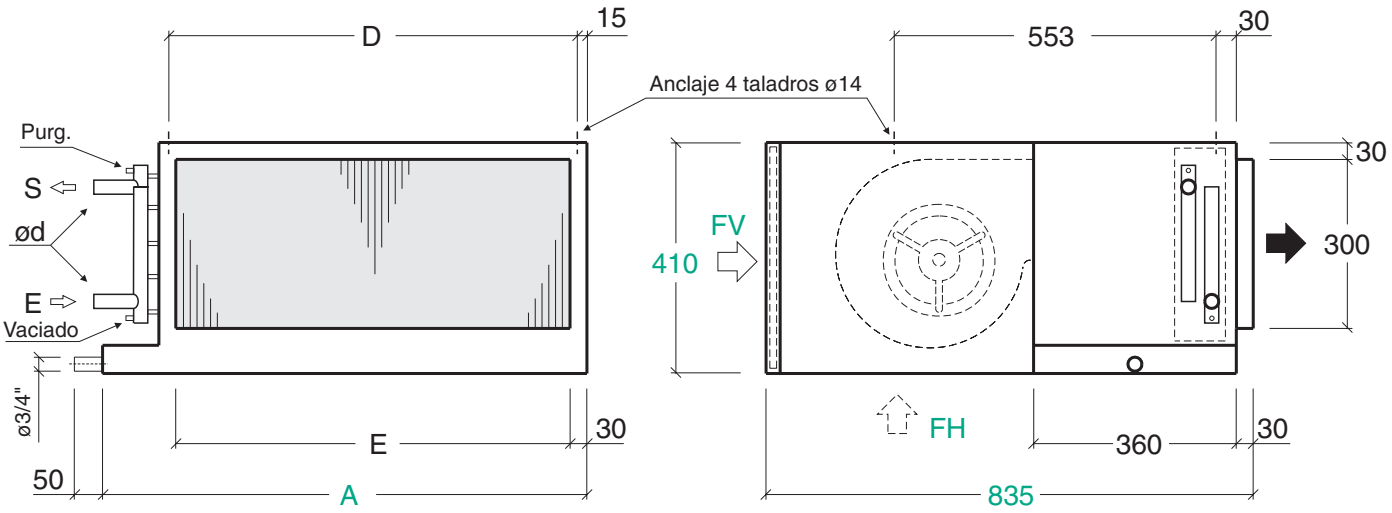
TAMAÑO SIZE	Tew / Tsw 7/12°C	BSe = 25°C HRe = 50%		PRESION DISPONIBLE PARA CONDUCTOS (mm.c.a.) AVAILABLE PRESSURE FOR DUCTS (Pa)							
		8	80	7	70	6	60	5	50	4	40
1	(m³/h) Qa (m³/s)	1.050	0,292	1.150	0,319	1.250	0,347	1.300	0,361	1.350	0,375
	(kcal/h) CT (W)	5.140	5.980	5.450	6.340	5.750	6.690	5.900	6.880	6.040	7.020
	(kcal/h) CS (W)	3.630	4.220	3.850	4.480	4.070	4.730	4.170	4.850	4.270	4.970
2	(m³/h) Qa (m³/s)	1.350	0,375	1.430	0,397	1.500	0,417	1.580	0,439	1.650	0,458
	(kcal/h) CT (W)	6.780	7.880	7.040	8.190	7.250	8.430	7.520	8.740	7.760	9.020
	(kcal/h) CS (W)	4.790	5.570	4.980	5.790	5.130	5.970	5.320	6.190	5.490	6.380
3	(m³/h) Qa (m³/s)	2.100	0,583	2.300	0,639	2.500	0,694	2.600	0,722	2.700	0,75
	(kcal/h) CT (W)	10.350	12.030	10.980	12.770	11.600	13.490	11.960	13.910	12.300	14.300
	(kcal/h) CS (W)	7.320	8.510	7.760	9.020	8.200	9.530	8.460	9.840	8.700	10.120
4	(m³/h) Qa (m³/s)	2.700	0,75	2.850	0,792	3.000	0,833	3.150	0,875	3.300	0,917
	(kcal/h) CT (W)	12.530	14.570	13.110	15.240	13.250	15.410	14.090	16.380	14.490	16.850
	(kcal/h) CS (W)	8.860	10.300	9.270	10.780	9.370	10.900	9.960	11.580	10.250	11.920

VERSION (CALOR) 4T MODEL (HEATING)

TAMAÑO SIZE		BSe = 20°C					
		Qw		PC		CT	
	Tew / Tsw °C	(l/h)	(l/s)	(m.c.a.)	(KPa)	(kcal/h)	(W)
1	80/65	580	0,161	2,1	21	8.700	10.120
1.250 m³/h	75/60	520	0,144	1,8	18	7.800	9.070
0,347 m³/s	50/40	410	0,114	1,4	14	4.100	4.770
2	80/65	870	0,242	2,1	21	13.050	15.170
1.500 m³/h	75/60	800	0,222	1,8	18	10.500	12.210
0,417 m³/s	50/40	690	0,192	1,3	13	6.900	8.020
3	80/65	1.150	0,319	1,9	19	17.250	20.060
2.500 m³/h	75/60	1.040	0,289	1,7	17	15.600	18.140
0,694 m³/s	50/40	820	0,228	1,2	12	8.200	9.530
4	80/65	1.460	0,406	2,5	26	21.900	25.470
3.000 m³/h	75/60	1.260	0,35	2,3	23	18.900	21.980
0,833 m³/s	50/40	1.010	0,281	1,7	17	10.100	11.740

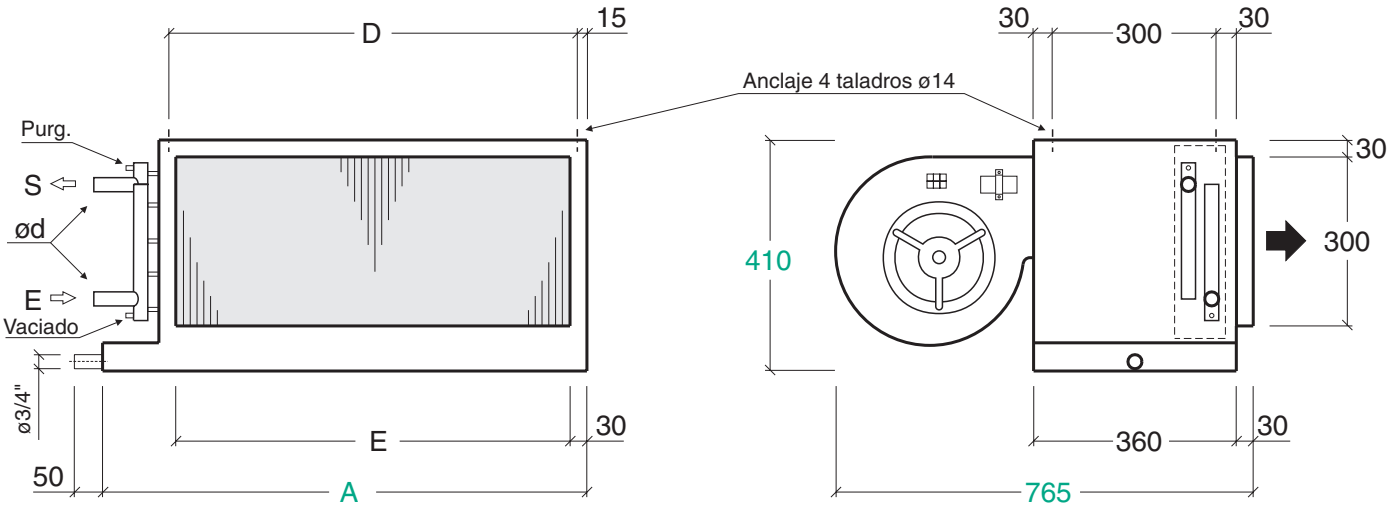
TAMAÑO SIZE	Tew / Tsw 80/65°C	BSe = 20°C		PRESION DISPONIBLE PARA CONDUCTOS (mm.c.a.) AVAILABLE PRESSURE FOR DUCTS (Pa)							
		8	80	7	70	6	60	5	50	4	40
1	(m³/h) Qa (m³/s)	1.050	0,292	1.150	0,319	1.250	0,347	1.300	0,361	1.350	0,375
	(kcal/h) CT (W)	7.650	8.900	8.200	9.530	8.700	10.120	9.030	10.500	9.300	10.810
2	(m³/h) Qa (m³/s)	1.350	0,375	1.430	0,397	1.500	0,417	1.580	0,439	1.650	0,458
	(kcal/h) CT (W)	11.550	13.430	11.820	13.740	10.500	12.210	12.700	14.770	13.340	15.510
3	(m³/h) Qa (m³/s)	2.100	0,583	2.300	0,639	2.500	0,694	2.600	0,722	2.700	0,75
	(kcal/h) CT (W)	15.810	18.380	17.050	19.830	17.250	20.060	17.940	20.860	18.630	21.660
4	(m³/h) Qa (m³/s)	2.700	0,75	2.850	0,792	3.000	0,833	3.150	0,875	3.300	0,917
	(kcal/h) CT (W)	20.120	23.400	20.980	24.400	21.900	25.470	22.540	26.210	23.230	27.010

DIMENSIONES SERIE FV / FH RANGE DIMENSIONS



TAMAÑO SIZE	A mm	D mm	E mm	2T Vol. Int. dm³	2T ød	4T CALOR / HEAT ød	FILTROS FILTERS mm	PESO / WEIGHT APROX / APROX kg
FAT-1	660	530	500	2,6	3/4"	1/2"	1 (495 x 390)	45
FAT-2	860	730	700	3,4	3/4"	1/2"	1 (695 x 390)	55
FAT-3	1.160	1.030	1.000	4,7	1"	3/4"	2 (495 x 390)	75
FAT-4	1.360	1.230	1.200	5,5	1"	3/4"	1 (495 x 390) 1 (695 x 390)	85

DIMENSIONES SERIE SF RANGE DIMENSIONS



TAMAÑO SIZE	A mm	D mm	E mm	2T Vol. Int. dm³	2T ød	4T CALOR / HEAT ød	PESO / WEIGHT APROX / APROX kg
FAT-1	660	530	500	2,6	3/4"	1/2"	35
FAT-2	860	730	700	3,4	3/4"	1/2"	40
FAT-3	1.160	1.030	1.000	4,7	1"	3/4"	60
FAT-4	1.360	1.230	1.200	5,5	1"	3/4"	70

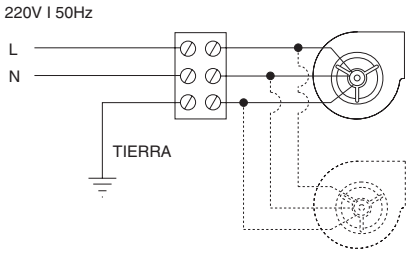
POTENCIA MOTOR / NIVELES SONOROS — MOTOR DUTY / SOUND LEVELS

TAMAÑO / SIZE	MOTORES (POTENCIA NOMINAL) / MOTORS (NOMINAL DUTY)		NIVELES SONOROS * / SOUND LEVELS *
	ESTANDAR / STANDARD	POTENCIADO / HIGH CAPACITY	
FAT-1	1 x 147 W	1 x 368 W	51 dB(A)
FAT-2	1 x 147 W	1 x 368 W	52 dB(A)
FAT-3	2 x 147 W	2 x 368 W	52 dB(A)
FAT-4	2 x 147 W	2 x 368 W	53 dB(A)

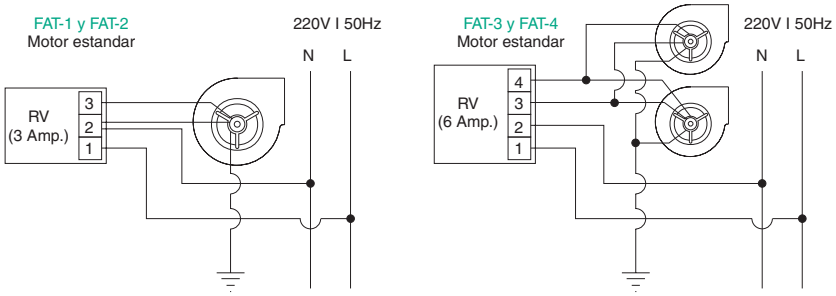
*** Niveles de presión sonora (motores estándar) medidos en un punto perpendicular al flujo de aire a 2 m de distancia de la unidad en condiciones de campo libre.**
El nivel sonoro de las unidades con motor potenciado se incrementa en 6 dB(A) aproximadamente sobre el estándar.
* Sound pressure level (for standard motors) measured at 2m perpendicular to the units air flow in free field conditions.
Sound levels for high capacity motors are aproximately 6 dB(A) higter than standard motors.

ESQUEMAS ELECTRICOS — ELECTRICAL DIAGRAMS

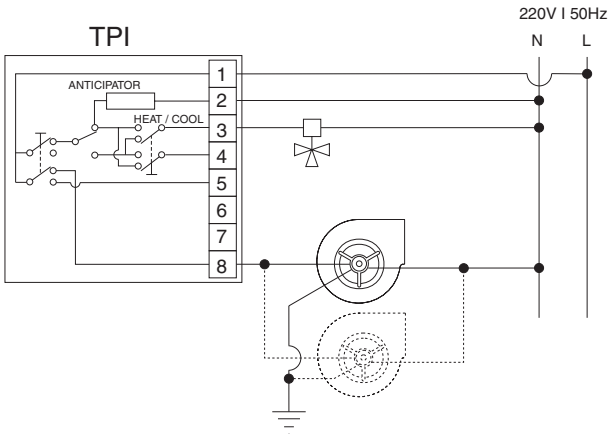
Estandar



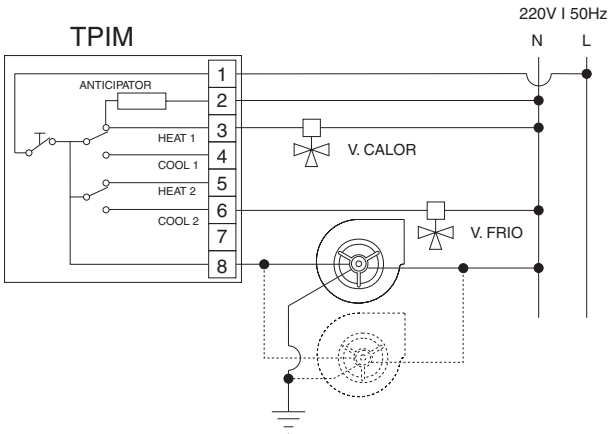
Con regulador de velocidad (RV)



Fan-coils a 2 tubos
con termostato TPI { -Marcha -Paro
-Cambio Inv. / Ver. Manual
y Kit de válvulas (todo - nada) (1)



Fan-coils a 4 tubos
con termostato TPIM { -Marcha -Paro
-Cambio Inv. / Ver. Automático (c/Zona Muerta)
y Kit de válvulas (todo - nada)



Para otras opciones consultar
For other options consult

(1) En caso de no llevar kit de válvulas , el termostato podría actuar parando los ventiladores si estos se conectan en la misma posición que tiene la válvula en el esquema (entre 3 y N)
If there is not kit of valves, the thermostat can stop the fans if we connect them in the same position than the valve in the diagram (between 3 and N)

GENERALIDADES

Los fan-coils "FAR" de altura reducida son una solución intermedia entre los fan-coils convencionales pequeños VHS / FCH y los tradicionales de tipo apartamento FAT.

Los motores son de 4 polos, monofásicos, a 220 V 50 Hz. Permiten acoplarse a la red de conductos al disponer de presión estática. Su motor es de 3 velocidades, por lo que pueden adaptarse fácilmente a las diferentes necesidades de las instalaciones, lo que les da mucha versatilidad de uso.

El resto de características constructivas, así como el de los elementos integrantes (batería, filtro) son similares a los fan-coils de tipo FAT.

Como opción, también se puede tener la posibilidad de suministro con KIT de válvulas.

Todas las unidades FAR se fabrican siempre con filtros verticales, que son registrables frontalmente y por ambos laterales indistintamente. No esta previsto registro inferior.

DESCRIPTION

The "FAR" range of fan-coils is an intermediate range between standard VHS / FCH small units and the "FAT" range.

The motors fitted on these units are single phase, 4 pole suitable for 220 V 50 Hz. supply current. Sufficient pressure is available for ducting the air. Motors are 3 speed so as to adapt to exact design conditions.

All others characteristics (coils, filters, etc.) are similar to the FAT range of fancoil units..

This range is also available with control valves.

The units are only available with vertical filters, which can be placed on the front or on the sides. It is not possible to place the filters underneath the fancoil.

DENOMINACION / SELECTION CHART

FAR - 1.4 - 2T / FV / I / EB+KV / PT

TIPO	FAN-COIL	ALTURA REDUCIDA
TAMAÑO SIZE	**0.9** **1.4** **1.6**	Caudal nominal, aproximado a velocidad media en miles de m^3/h. Nominal air flow in thousands of m^3/h at medium speed.
BATERIA COIL	**2T** **4T**	Estándar a 2 tubos / Standard 2 pipe. Estándar a 4 tubos / Standard 4 pipe.
FILTRO / FILTER	**FV**	Filtro posición vertical / Vertical filter. (1)
CONEXIONES CONNECTIONS	**D** **I**	Conexión batería derechas Right hand side coil connection. (2) Conexión batería izquierdas Left hand side coil connection.
EMBALAJE PACKING	**SE** **EB** **EP** **EM**	Sin embalar / Without packing. Embalaje de cartón individual / Individual carton box. Embalaje paletizado / Palette packing. Embalaje de madera / Wooden crate packing.
ACCESORIOS ACCESSORIES	**KV** **LV** **TP** **CC**	Kit de válvulas / Valve kit. Latiguillos y válvulas de corte / Flexible connections and closing valves. Termostato de pared / Room thermostat. Conjunto conmutador 3 velocidades / Speed conmutator
EJECUCIONES ESPECIALES SPECIAL FEATURES	**AP** **PT**	Aislamiento potenciado / Extra insulation. Pintado / Painted.

(1) Estas unidades no pueden suministrarse con filtro horizontal.
This range is not available with horizontal filter.

(2) Situándonos frente a la salida del flujo de aire. En baterías 4T, los colectores al mismo lado.
Looking into the airflow. Standard 4T coils have connections in the same side.

CARACTERISTICAS TECNICAS — TECHNICAL CHARACTERISTICS

FAR-0.9

VERSION (FRIO) 2T MODEL (COOLING)

BSe = 25°C HRe = 50% Tew / Tsw: 7/12 °C	PRESION DISPONIBLE PARA CONDUCTOS (mm.c.a.) AVAILABLE PRESSURE FOR DUCTS (Pa)											
	8	80	**7**	70	**6**	60	**5**	50	**4**	40	**3**	30
(m³/h) **VELOCIDAD MAXIMA** / MAXIMUM SPEED (m³/s)	**830**	0,231	**860**	0,239	**890**	0,247	**920**	0,256	**-**	-	**-**	-
(kcal/h) **CT** (W)	**3.260**	3.790	**3.330**	3.870	**3.390**	3.940	**3.460**	4.020	**-**	-	**-**	-
(kcal/h) **CS** (W)	**2.300**	2.670	**2.350**	2.730	**2.400**	2.790	**2.450**	2.850	**-**	-	**-**	-
(m³/h) **VELOCIDAD MEDIA** / MEDIUM SPEED (m³/s)	**-**	-	**820**	0,228	**850**	0,236	**870**	0,242	**890**	0,247	**-**	-
(kcal/h) **CT** (W)	**-**	-	**3.230**	3.760	**3.300**	3.840	**3.350**	3.900	**3.390**	3.940	**-**	-
(kcal/h) **CS** (W)	**-**	-	**2.280**	2.650	**2.330**	2.710	**2.370**	2.760	**2.400**	2.790	**-**	-
(m³/h) **VELOCIDAD MINIMA** / MINIMUM SPEED (m³/s)	**-**	-	**-**	-	**750**	0,208	**780**	0,217	**800**	0,222	**820**	0,228
(kcal/h) **CT** (W)	**-**	-	**-**	-	**3.060**	3.560	**3.130**	3.640	**3.180**	3.700	**3.230**	3.760
(kcal/h) **CS** (W)	**-**	-	**-**	-	**2.160**	2.510	**2.210**	2.570	**2.250**	2.620	**2.280**	2.650

VERSION (CALOR) 2T MODEL (HEATING)

BSe = 20°C Tew / Tsw: 80/65 °C	PRESION DISPONIBLE PARA CONDUCTOS (mm.c.a.) AVAILABLE PRESSURE FOR DUCTS (Pa)											
	8	80	**7**	70	**6**	60	**5**	50	**4**	40	**3**	30
(m³/h) **VELOCIDAD MAXIMA** / MAXIMUM SPEED (m³/s)	**830**	0,231	**860**	0,239	**890**	0,247	**920**	0,256	**-**	-	**-**	-
(kcal/h) **CT** (W)	**9.330**	10.850	**9.560**	11.120	**9.780**	11.370	**10.000**	11.630	**-**	-	**-**	-
(m³/h) **VELOCIDAD MEDIA** / MEDIUM SPEED (m³/s)	**-**	-	**820**	0,228	**850**	0,236	**870**	0,242	**890**	0,247	**-**	-
(kcal/h) **CT** (W)	**-**	-	**9.260**	10.770	**9.490**	11.030	**9.640**	11.210	**9.780**	11.370	**-**	-
(m³/h) **VELOCIDAD MINIMA** / MINIMUM SPEED (m³/s)	**-**	-	**-**	-	**750**	0,208	**780**	0,217	**800**	0,222	**820**	0,228
(kcal/h) **CT** (W)	**-**	-	**-**	-	**8.700**	10.120	**8.940**	10.400	**9.100**	10.580	**9.260**	10.770

VERSION (FRIO) 4T MODEL (COOLING)

BSe = 25°C HRe = 50% Tew / Tsw: 7/12 °C	PRESION DISPONIBLE PARA CONDUCTOS (mm.c.a.) AVAILABLE PRESSURE FOR DUCTS (Pa)											
	8	80	**7**	70	**6**	60	**5**	50	**4**	40	**3**	30
(m³/h) **VELOCIDAD MAXIMA** / MAXIMUM SPEED (m³/s)	**770**	0,214	**800**	0,222	**830**	0,231	**850**	0,236	**-**	-	**-**	-
(kcal/h) **CT** (W)	**3.170**	3.690	**3.240**	3.770	**3.330**	3.870	**3.370**	3.920	**-**	-	**-**	-
(kcal/h) **CS** (W)	**2.240**	2.600	**2.290**	2.660	**2.350**	2.730	**2.380**	2.770	**-**	-	**-**	-
(m³/h) **VELOCIDAD MEDIA** / MEDIUM SPEED (m³/s)	**-**	-	**760**	0,211	**790**	0,219	**810**	0,225	**840**	0,233	**-**	-
(kcal/h) **CT** (W)	**-**	-	**3.140**	3.650	**3.220**	3.740	**3.270**	3.800	**3.350**	3.900	**-**	-
(kcal/h) **CS** (W)	**-**	-	**2.220**	2.580	**2.280**	2.650	**2.310**	2.690	**2.370**	2.760	**-**	-
(m³/h) **VELOCIDAD MINIMA** / MINIMUM SPEED (m³/s)	**-**	-	**-**	-	**710**	0,197	**740**	0,206	**760**	0,211	**780**	0,217
(kcal/h) **CT** (W)	**-**	-	**-**	-	**3.010**	3.500	**3.090**	3.590	**3.140**	3.650	**3.190**	3.710
(kcal/h) **CS** (W)	**-**	-	**-**	-	**3.090**	3.590	**2.180**	2.530	**2.220**	2.580	**2.250**	2.620

VERSION (CALOR) 4T MODEL (HEATING)

BSe = 20°C Tew / Tsw: 80/65 °C	PRESION DISPONIBLE PARA CONDUCTOS (mm.c.a.) AVAILABLE PRESSURE FOR DUCTS (Pa)											
	8	80	**7**	70	**6**	60	**5**	50	**4**	40	**3**	30
(m³/h) **VELOCIDAD MAXIMA** / MAXIMUM SPEED (m³/s)	**770**	0,214	**800**	0,222	**830**	0,231	**850**	0,236	**-**	-	**-**	-
(kcal/h) **CT** (W)	**4.260**	4.950	**4.350**	5.060	**4.430**	5.150	**4.480**	5.210	**-**	-	**-**	-
(m³/h) **VELOCIDAD MEDIA** / MEDIUM SPEED (m³/s)	**-**	-	**760**	0,211	**790**	0,219	**810**	0,225	**840**	0,233	**-**	-
(kcal/h) **CT** (W)	**-**	-	**4.240**	4.930	**4.330**	5.030	**4.380**	5.090	**4.450**	5.170	**-**	-
(m³/h) **VELOCIDAD MINIMA** / MINIMUM SPEED (m³/s)	**-**	-	**-**	-	**710**	0,197	**740**	0,206	**760**	0,211	**780**	0,217
(kcal/h) **CT** (W)	**-**	-	**-**	-	**4.100**	4.770	**4180**	4.860	**4.240**	4.930	**4.290**	4.990

CARACTERISTICAS TECNICAS — TECHNICAL CHARACTERISTICS

FAR-1.4

VERSION (FRIO) 2T MODEL (COOLING)

BSe = 25°C HRe = 50% Tew / Tsw: 7/12 °C	PRESION DISPONIBLE PARA CONDUCTOS (mm.c.a.) AVAILABLE PRESSURE FOR DUCTS (Pa)											
	8	80	**7**	70	**6**	60	**5**	50	**4**	40	**3**	30
(m^3/h) VELOCIDAD MAXIMA / MAXIMUM SPEED (m^3/s)	**1.720**	0,478	**1.760**	0,489	**1.810**	0,503	**1.850**	0,514	**-**	-	**-**	-
(kcal/h) CT (W)	**6.250**	7.270	**6.330**	7.360	**6.430**	7.480	**6.510**	7.570	**-**	-	**-**	-
(kcal/h) CS (W)	**4.420**	5.140	**4.480**	5.210	**4.550**	5.290	**4.600**	5.350	**-**	-	**-**	-
(m^3/h) VELOCIDAD MEDIA / MEDIUM SPEED (m^3/s)	**-**	-	**1.450**	0,403	**1.490**	0,414	**1.520**	0,422	**1.560**	0,433	**-**	-
(kcal/h) CT (W)	**-**	-	**5.630**	6.550	**5.720**	6.650	**5.800**	6.740	**5.890**	6.850	**-**	-
(kcal/h) CS (W)	**-**	-	**3.980**	4.630	**4.040**	4.700	**4.100**	4.770	**4.160**	4.840	**-**	-
(m^3/h) VELOCIDAD MINIMA / MINIMUM SPEED (m^3/s)	**-**	-	**-**	-	**1.150**	0,319	**1.170**	0,325	**1.190**	0,331	**1.210**	0,336
(kcal/h) CT (W)	**-**	-	**-**	-	**4.820**	5.600	**4.870**	5.660	**4.930**	5.730	**5.000**	5.810
(kcal/h) CS (W)	**-**	-	**-**	-	**3.410**	3.970	**3.440**	4.000	**3.490**	4.060	**3.530**	4.100

VERSION (CALOR) 2T MODEL (HEATING)

BSe = 20°C Tew / Tsw: 80/65 °C	PRESION DISPONIBLE PARA CONDUCTOS (mm.c.a.) AVAILABLE PRESSURE FOR DUCTS (Pa)											
	8	80	**7**	70	**6**	60	**5**	50	**4**	40	**3**	30
(m^3/h) VELOCIDAD MAXIMA / MAXIMUM SPEED (m^3/s)	**1.720**	0,478	**1.760**	0,489	**1.810**	0,503	**1.850**	0,514	**-**	-	**-**	-
(kcal/h) CT (W)	**17.780**	20.670	**18.060**	21.000	**18.430**	21.430	**18.720**	21.770	**-**	-	**-**	-
(m^3/h) VELOCIDAD MEDIA / MEDIUM SPEED (m^3/s)	**-**	-	**1.450**	0,403	**1.490**	0,414	**1.520**	0,422	**1.560**	0,433	**-**	-
(kcal/h) CT (W)	**-**	-	**15.870**	18.450	**16.150**	18.780	**16.360**	19.020	**16.640**	19.350	**-**	-
(m^3/h) VELOCIDAD MINIMA / MINIMUM SPEED (m^3/s)	**-**	-	**-**	-	**1.150**	0,319	**1.170**	0,325	**1.190**	0,331	**1.210**	0,336
(kcal/h) CT (W)	**-**	-	**-**	-	**13.850**	16.100	**13.980**	16.260	**14.110**	16.410	**14.240**	16.560

VERSION (FRIO) 4T MODEL (COOLING)

BSe = 25°C HRe = 50% Tew / Tsw: 7/12 °C	PRESION DISPONIBLE PARA CONDUCTOS (mm.c.a.) AVAILABLE PRESSURE FOR DUCTS (Pa)											
	8	80	**7**	70	**6**	60	**5**	50	**4**	40	**3**	30
(m^3/h) VELOCIDAD MAXIMA / MAXIMUM SPEED (m^3/s)	**1.520**	0,422	**1.590**	0,442	**1.640**	0,456	**1.700**	0,472	**-**	-	**-**	-
(kcal/h) CT (W)	**5.920**	6.880	**6.090**	7.080	**6.200**	7.210	**6.340**	7.370	**-**	-	**-**	-
(kcal/h) CS (W)	**4.190**	4.870	**4.310**	5.010	**4.380**	5.090	**4.480**	5.210	**-**	-	**-**	-
(m^3/h) VELOCIDAD MEDIA / MEDIUM SPEED (m^3/s)	**-**	-	**1.360**	0,378	**1.400**	0,389	**1.450**	0,403	**1.490**	0,414	**-**	-
(kcal/h) CT (W)	**-**	-	**5.510**	6.410	**5.620**	6.530	**5.740**	6.670	**5.850**	6.800	**-**	-
(kcal/h) CS (W)	**-**	-	**3.900**	4.530	**3.970**	4.620	**4.060**	4.720	**4.140**	4.810	**-**	-
(m^3/h) VELOCIDAD MINIMA / MINIMUM SPEED (m^3/s)	**-**	-	**-**	-	**1.110**	0,308	**1.140**	0,317	**1.160**	0,322	**1.180**	0,328
(kcal/h) CT (W)	**-**	-	**-**	-	**4.800**	5.580	**4.850**	5.640	**4.890**	5.690	**4.960**	5.770
(kcal/h) CS (W)	**-**	-	**-**	-	**3.390**	3.940	**3.430**	3.990	**3.460**	4.020	**3.510**	4.080

VERSION (CALOR) 4T MODEL (HEATING)

BSe = 20°C Tew / Tsw: 80/65 °C	PRESION DISPONIBLE PARA CONDUCTOS (mm.c.a.) AVAILABLE PRESSURE FOR DUCTS (Pa)											
	8	80	**7**	70	**6**	60	**5**	50	**4**	40	**3**	30
(m^3/h) VELOCIDAD MAXIMA / MAXIMUM SPEED (m^3/s)	**1.520**	0,422	**1.590**	0,442	**1.640**	0,456	**1.700**	0,472	**-**	-	**-**	-
(kcal/h) CT (W)	**8.150**	9.480	**8.330**	9.690	**8.450**	9.830	**8.580**	9.980	**-**	-	**-**	-
(m^3/h) VELOCIDAD MEDIA / MEDIUM SPEED (m^3/s)	**-**	-	**1.360**	0,378	**1.400**	0,389	**1.450**	0,403	**1.490**	0,414	**-**	-
(kcal/h) CT (W)	**-**	-	**7.690**	8.940	**7.820**	9.090	**7.960**	9.260	**8.070**	9.380	**-**	-
(m^3/h) VELOCIDAD MINIMA / MINIMUM SPEED (m^3/s)	**-**	-	**-**	-	**1.110**	0,308	**1.140**	0,317	**1.160**	0,322	**1.180**	0,328
(kcal/h) CT (W)	**-**	-	**-**	-	**6.840**	7.950	**6.940**	8.070	**7.020**	8.160	**7.090**	8.240

CARACTERISTICAS TECNICAS — TECHNICAL CHARACTERISTICS

FAR-1.6

VERSION (FRIO) 2T MODEL (COOLING)

BSe = 25°C HRe = 50% Tew / Tsw: 7/12 °C	PRESION DISPONIBLE PARA CONDUCTOS (mm.c.a.) AVAILABLE PRESSURE FOR DUCTS (Pa)											
	8	80	**7**	70	**6**	60	**5**	50	**4**	40	**3**	30
(m³/h) VELOCIDAD MAXIMA / MAXIMUM SPEED (m³/s)	**1.920**	0,533	**1.980**	0,55	**2.050**	0,569	**2.110**	0,586	**-**	-	**-**	-
(kcal/h) CT (W)	**7.790**	9.060	**7.930**	9.220	**8.090**	9.410	**8.220**	9.560	**-**	-	**-**	-
(kcal/h) CS (W)	**5.510**	6.410	**5.610**	6.520	**5.720**	6.650	**5.810**	6.760	**-**	-	**-**	-
(m³/h) VELOCIDAD MEDIA / MEDIUM SPEED (m³/s)	**-**	-	**1.560**	0,433	**1.600**	0,444	**1.630**	0,453	**1.650**	0,458	**-**	-
(kcal/h) CT (W)	**-**	-	**6.870**	7.990	**6.980**	8.120	**7.060**	8.210	**7.120**	8.280	**-**	-
(kcal/h) CS (W)	**-**	-	**4.860**	5.650	**4.930**	5.730	**4.990**	5.800	**5.030**	5.850	**-**	-
(m³/h) VELOCIDAD MINIMA / MINIMUM SPEED (m³/s)	**-**	-	**-**	-	**1.200**	0,333	**1.220**	0,339	**1.240**	0,344	**1.260**	0,35
(kcal/h) CT (W)	**-**	-	**-**	-	**5.790**	6.730	**5.860**	6.810	**5.920**	6.880	**5.980**	6.950
(kcal/h) CS (W)	**-**	-	**-**	-	**4.090**	4.760	**4.140**	4.810	**4.190**	4.870	**4.230**	4.920

VERSION (CALOR) 2T MODEL (HEATING)

BSe = 20°C Tew / Tsw: 80/65 °C	PRESION DISPONIBLE PARA CONDUCTOS (mm.c.a.) AVAILABLE PRESSURE FOR DUCTS (Pa)											
	8	80	**7**	70	**6**	60	**5**	50	**4**	40	**3**	30
(m³/h) VELOCIDAD MAXIMA / MAXIMUM SPEED (m³/s)	**1.920**	0,533	**1.980**	0,55	**2.050**	0,569	**2.110**	0,586	**-**	-	**-**	-
(kcal/h) CT (W)	**21.850**	25.410	**22.220**	25.840	**22.740**	26.440	**23.180**	26.950	**-**	-	**-**	-
(m³/h) VELOCIDAD MEDIA / MEDIUM SPEED (m³/s)	**-**	-	**1.540**	0,428	**1.580**	0,439	**1.610**	0,447	**1.650**	0,458	**-**	-
(kcal/h) CT (W)	**-**	-	**18.800**	21.860	**19.150**	22.270	**19.400**	22.560	**19.570**	22.760	**-**	-
(m³/h) VELOCIDAD MINIMA / MINIMUM SPEED (m³/s)	**-**	-	**-**	-	**1.200**	0,333	**1.220**	0,339	**1.240**	0,344	**1.260**	0,35
(kcal/h) CT (W)	**-**	-	**-**	-	**15.510**	18.030	**15.700**	18.260	**15.890**	18.480	**16.080**	18.700

VERSION (FRIO) 4T MODEL (COOLING)

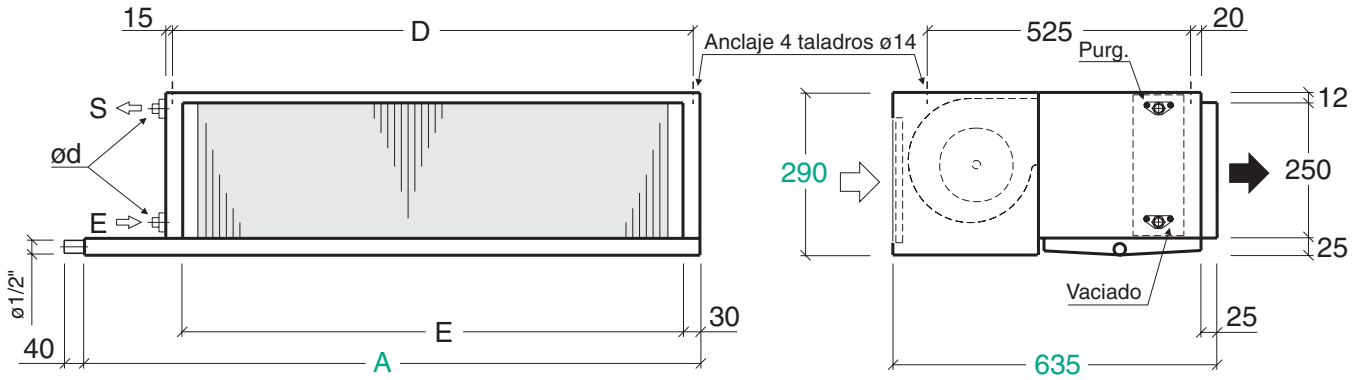
BSe = 25°C HRe = 50% Tew / Tsw: 7/12 °C	PRESION DISPONIBLE PARA CONDUCTOS (mm.c.a.) AVAILABLE PRESSURE FOR DUCTS (Pa)											
	8	80	**7**	70	**6**	60	**5**	50	**4**	40	**3**	30
(m³/h) VELOCIDAD MAXIMA / MAXIMUM SPEED (m³/s)	**1.790**	0,497	**1.840**	0,511	**1.900**	0,528	**1.950**	0,542	**-**	-	**-**	-
(kcal/h) CT (W)	**7.580**	8.810	**7.710**	8.970	**7.850**	9.130	**7.970**	9.270	**-**	-	**-**	-
(kcal/h) CS (W)	**5.360**	6.230	**5.450**	6.340	**5.550**	6.450	**5.630**	6.550	**-**	-	**-**	-
(m³/h) VELOCIDAD MEDIA / MEDIUM SPEED (m³/s)	**-**	-	**1.500**	0,417	**1.540**	0,428	**1.570**	0,436	**1.610**	0,447	**-**	-
(kcal/h) CT (W)	**-**	-	**6.790**	7.900	**6.900**	8.020	**6.990**	8.130	**7.100**	8.260	**-**	-
(kcal/h) CS (W)	**-**	-	**4.800**	5.580	**4.880**	5.670	**4.940**	5.740	**5.020**	5.840	**-**	-
(m³/h) VELOCIDAD MINIMA / MINIMUM SPEED (m³/s)	**-**	-	**-**	-	**1.170**	0,325	**1.200**	0,333	**1.220**	0,339	**1.240**	0,344
(kcal/h) CT (W)	**-**	-	**-**	-	**5.760**	6.700	**5.830**	6.780	**5.890**	6.850	**5.950**	6.920
(kcal/h) CS (W)	**-**	-	**-**	-	**4.070**	4.730	**4.120**	4.790	**4.160**	4.840	**4.210**	4.900

VERSION (CALOR) 4T MODEL (HEATING)

BSe = 20°C Tew / Tsw: 80/65 °C	PRESION DISPONIBLE PARA CONDUCTOS (mm.c.a.) AVAILABLE PRESSURE FOR DUCTS (Pa)											
	8	80	**7**	70	**6**	60	**5**	50	**4**	40	**3**	30
(m³/h) VELOCIDAD MAXIMA / MAXIMUM SPEED (m³/s)	**1.790**	0,497	**1.840**	0,511	**1.900**	0,528	**1.950**	0,542	**-**	-	**-**	-
(kcal/h) CT (W)	**10.450**	12.150	**10.590**	12.310	**10.740**	12.490	**10.850**	12.620	**-**	-	**-**	-
(m³/h) VELOCIDAD MEDIA / MEDIUM SPEED (m³/s)	**-**	-	**1.500**	0,417	**1.540**	0,428	**1.570**	0,436	**1.610**	0,447	**-**	-
(kcal/h) CT (W)	**-**	-	**9.510**	11.060	**9.660**	11.230	**9.770**	11.360	**9.890**	11.500	**-**	-
(m³/h) VELOCIDAD MINIMA / MINIMUM SPEED (m³/s)	**-**	-	**-**	-	**1.170**	0,325	**1.200**	0,333	**1.220**	0,339	**1.240**	0,344
(kcal/h) CT (W)	**-**	-	**-**	-	**8.150**	9.480	**8.290**	9.640	**8.370**	9.730	**8.460**	9.840

DIMENSIONES

DIMENSIONS



TAMAÑO SIZE	A mm	D mm	E mm	2T Vol. Int. dm^3	2T ød	4T CALOR / HEAT ød	FILTROS FILTERS mm	PESO / WEIGHT APROX / APROX kg
FAR-0.9	805	660	630	1,9	3/4"	1/2"	1 (265 x 660)	35
FAR-1.4	1.165	1.020	990	3	3/4"	1/2"	1 (265 x 660) 1 (265 x 360)	45
FAR-1.6	1.465	1.320	1.290	3,9	3/4"	1/2"	2 (265 x 660)	55

POTENCIA MOTOR / NIVELES SONOROS

MOTOR DUTY / SOUND LEVELS

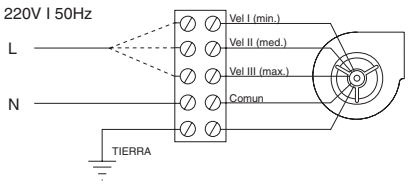
TAMAÑO SIZE	MOTORES / MOTORS POTENCIA (W) POWER	* NIVELES SONOROS / * SOUND LEVELS MINIMA / MINIMUM	MEDIA / MEDIUM	MAXIMA / MAXIMUM
FAR-0.9	1 x 90 W	42 dB(A)	49 dB(A)	55 dB(A)
FAR-1.4	1 x 184 W	44 dB(A)	52 dB(A)	56 dB(A)
FAR-1.6	1 x 184 W	44 dB(A)	52 dB(A)	56 dB(A)

* **Niveles de presión sonora medidos en un punto perpendicular lateralmente al flujo de aire a 2m de distancia de la unidad en condiciones de campo libre.**
Sound pressure level measured at 2m perpendicular to the units air flow in free field conditions.

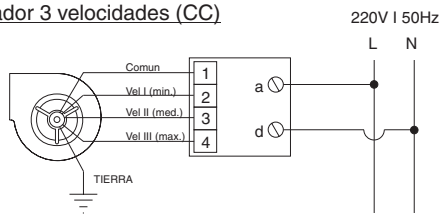
ESQUEMAS ELECTRICOS

ELECTRICAL DIAGRAMS

Estandar

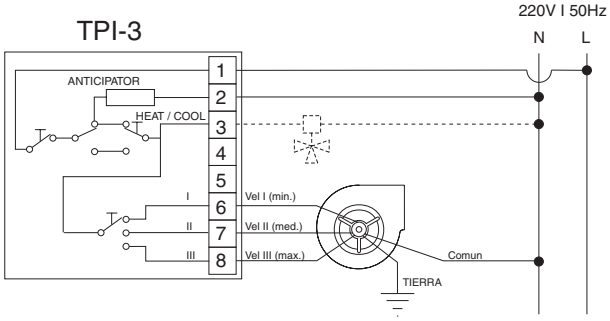


Con conmutador 3 velocidades (CC)



Fan-coils a 2 tubos con termostato TPI-3 (1)
- -Marcha -Paro
- -Cambio Inv. / Ver. Manual
- -Conmutador 3 velocidades

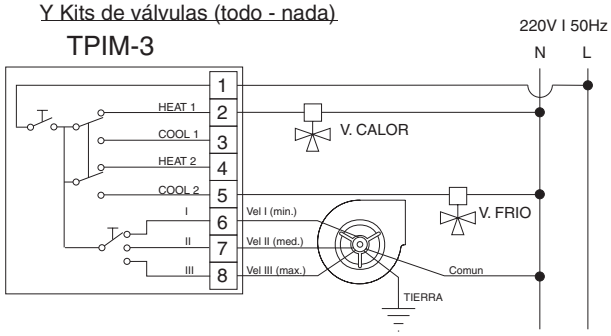
TPI-3



Fan-coils a 4 tubos con termostato TPIM-3
- -Marcha -Paro
- -Cambio Inv. / Ver. Automático (c/Zona Muerta)
- -Conmutador 3 Velocidades

Y Kits de válvulas (todo - nada)

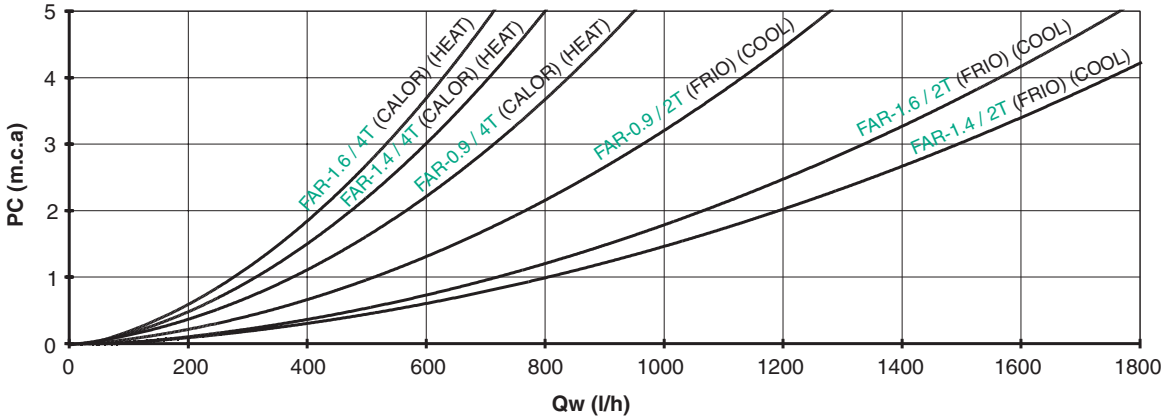
TPIM-3



Para otras opciones consultar / For other options consult

(1) Con kit de válvulas (todo - nada) - Linea discontinua / With kit of valves (on - off) - Discontinous line.

PERDIDA DE CARGA DE AGUA m.c.a. FAR PRESSURE DROP IN WATER m.H_2O



FACTORES DE CORRECCION DE POTENCIA FAT / FAR DUTY CORRECTION FACTOR

FRIO / COOLING						
Tew / Tsw °C	**BSe °C**				**HRe = 50%**	
	22	23	24	25	26	27
6/11	0,77	0,88	0,98	1,09	1,21	1,32
7/12	0,67	0,78	0,89	1,00	1,11	1,23
8/13	0,57	0,67	0,79	0,90	1,01	1,13
9/14	0,46	0,57	0,68	0,79	0,91	1,03

CALOR / HEATING				
Tew / Tsw °C	**BSe °C**			
	5	10	15	20
90/70	1,43	1,34	1,24	1,15
80/65	1,29	1,19	1,10	1,00
70/60	1,13	1,04	0,95	0,86
55/45	0,85	0,75	0,66	0,56

POTENCIA TOTAL = FACTOR DE CORRECCIÓN x POTENCIA TOTAL TABLA (CT)
TOTAL CAPACITY = CORRECTION FACTOR x TABLE TOTAL CAPACITY (CT)

NOMENCLATURA FAT / FAR NOMENCLATURE

Temperatura entrada de aire	**BSe**	Entering air temperature
Humedad relativa del aire de entrada	**HRe**	Relative humidity of entering air
Temperatura entrada de agua	**Tew**	Entering water temperature
Temperatura salida de agua	**Tsw**	Leaving water temperature
Caudal de agua	**Qw**	Water flow
Pérdida de carga de agua	**PC**	Water pressure drop
Potencia sensible	**CS**	Sensible capacity
Potencia total	**CT**	Total capacity

INSTALACION Y MANTENIMIENTO

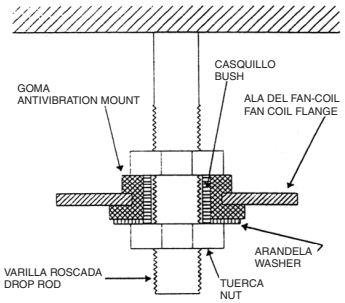
Recomendamos que en la instalación de los equipos se sigan las siguientes consideraciones:

MANIPULACIÓN

ES MUY IMPORTANTE NO USAR los colectores y/o kits de válvulas como asidero en la manipulación de los aparatos.

ANCLAJE

En el techo de los aparatos existen 4 taladros de anclaje previstos para facilitar su situación en los lugares de ubicación. Debe comprobarse que la nivelación, en ambos sentidos es correcta. Hay que resaltar que es conveniente prever una ligera caída hacia el lado del desagüe, para facilitar la evacuación del condensado y evitar así posibles desbordamientos en la bandeja de recogida. Para evitar la transmisión de vibraciones es necesario que los puntos de anclaje estén amortiguados como se indica en la figura, o de forma similar.



CONEXIÓN HIDRÁULICA

Al conectar el aparato a la red de agua fría y/o caliente, hay que respetar los diámetros de las acometidas, evitando poner reducciones que provoquen una excesiva pérdida de carga, ya que puede influir negativamente en el funcionamiento del aparato. **ES MUY IMPORTANTE, soportar el racor de conexión con una llave**, en el momento del enganche para evitar deformar el colector y los tubos de la batería, ya que podrían producirse fisuras y/o poros que originarían fugas de agua.

La entrada de agua (fría o caliente) se efectuará siempre, por la acometida más baja. No seguir esta recomendación implica un defectuoso funcionamiento del aparato, y dificulta el purgado de la instalación.

CONEXIÓN ELECTRICA

Es necesario acometer a la regleta de conexiones, situada en un lateral del Fan-coil con la tensión adecuada más cable de toma de tierra (ver esquemas en Pág. 7 y 12 de este catálogo). Retirar la tapa de la regleta (sujeta a presión) y conectar en sus correspondientes bornas.

La tierra se conectará en la toma que coincide con el cable amarillo-verde. Los cables de tensión se conectaran a las 2 bornas libres. Apretar los tornillos de las bornas, tirar ligeramente de los cables que hemos conectado para asegurar que quedan bien sujetos y volver a situar la tapa de la regleta a presión.

PUESTA EN MARCHA

Meter presión en el fan-coil y asegurarse que no existen fugas en ninguna de las conexiones hidráulicas.

Purgar la batería utilizando el purgador instalado a tal fin en el colector de salida de agua (acometida más alta).

Asegurarse que la tensión en la red eléctrica coincide con la señalada en la placa de características.

Verificar que los filtros están correctamente situados y que la cara del filtro con malla está orientada al interior del Fan-coil.

Es posible que en la instalación existan bolsas de aire que se irán acumulando en el colector de salida de agua, impidiendo un correcto funcionamiento del aparato. Es recomendable repetir la operación de purgado después de 1/2 a 1h de funcionamiento del fan-coil.

MANTENIMIENTO

Cada 2/3 meses se procederá a la limpieza de los filtros que incorporan los fan-coils y máximo cada 2 años se sustituirán por otros nuevos, aunque estos datos puedan variar en función de las condiciones particulares de utilización y ubicación en cada caso.

La limpieza se efectuará sumergiendo los filtros en agua con un detergente neutro, manteniendolos así al menos durante 2 horas, después aclararlos bien y dejarlos secar antes de su montaje.

Hay que comprobar también periódicamente (2 meses) que el giro del ventilador es uniforme y que no hay vibraciones excesivas.

INSTALLATION AND MAINTENANCE

We recommend that the following steps should be followed during installation.

HANDLING

IT IS IMPORTANT NOT TO USE the coil headers or valves to lift or handle the units.

FIXING

All units have four fixing holes on the top part of the casing. Check that the unit has been correctly levelled. We recommend that the unit be installed slightly inclined towards the drain connection so as that condensation from the coil does not accumulate in the drain par. So as to avoid vibrations, the unit must be fitted using anti-vibration mounts as shown on the diagram.

PIPE CONNECTIONS

When connecting the fancoil unit to the pipe work it is important not to reduce the pipe sizes and connections as this will cause an increase in the water pressure drop across the coil and consecuently reduce the units performance.

IT IS VERY IMPORTANT to hold the coil headers firmly with an adecuate wrench when connecting to the pipe work.

Remember that the coil water entry header is always the lower of the two. The coil will not perform the same way if the connections are changed.

ELECTRIC CONNECTION

It is necessary to connect the correct electrical supply plus the earth wire to the connectors fitted on one of the fancoils sides (see pages 7 and 12) to connect first remove the connector cover.

Connect the earth wire to terminal with green/yellow wire then connect phase and neutral to the remaining two empty terminals. Check that the wires are correctly tightened by pulling slightly. Replace the connector cover.

START-UP

Open water valves and check for leaks around all connections.

Purge the coil using the purge valve filled on the upper coil header.

Make sure that the supply current is the same as that shown on the units data label.

Check that the filter are correctly mounted with the wine mesh facing the inside of the unit.

Once the entire installation has been kept running for approximately an hour, the coil should be purged again so as to remove all the air from the pipe work.

MAINTENANCE

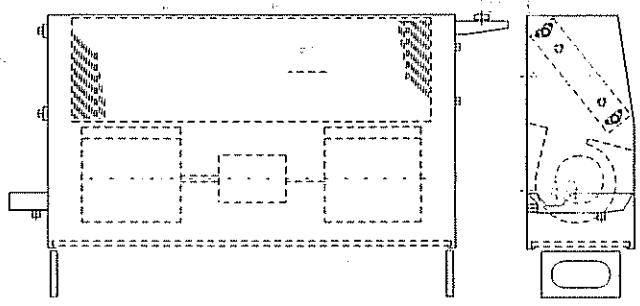
Clean filters every 2/3 month and replace them with new ones every 2 years. Filters may require to be changed more often depending one use.

Filters can be cleaned by soaking them in water and detergent for at least 2 hours, rinse and dry before refitting.

Check the fan motor assemthes every 2 months looking out for excess vibrations.

VENTILOCONVECTORES
FAN-COILS

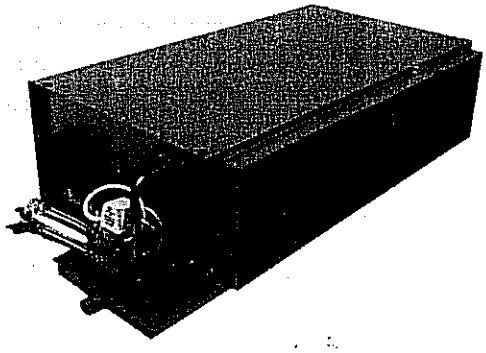
VVS



FCH

Serie FC

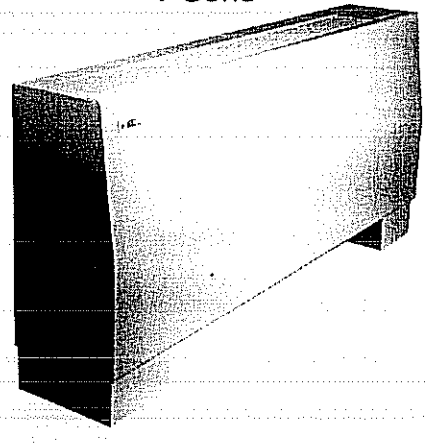
FC Serie



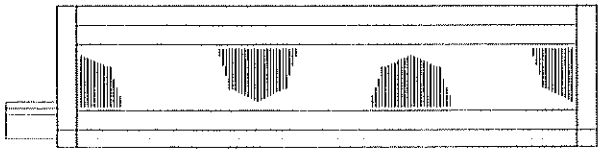
VVC

Serie V

V Serie



VHS



Los ventiloconvectores (fan-coils) son pequeñas unidades de tratamiento del aire, destinadas a filtrar y enfriar o calentar las condiciones ambientales, facilitando la recirculación del aire tratado. Se ubican dentro o muy próximos al local a climatizar.

Fan-coils are small air handling units designed to filter and cool or heat room air, making easy air motion. They are located within or very close to the locale to be conditioned.

Para cubrir sus amplias posibilidades de trabajo, hay al menos tres versiones diferentes por tamaño y cada una con tres velocidades, que junto con la gran diversidad de temperaturas de suministro del agente térmico hace a los fan-coils muy apropiados para la climatización de hoteles, oficinas, comercios, hospitales, colegios, residencias, viviendas, etc.

We offer fan-coils with at least 3 versions per size and 3 avalaible speeds for each one so that they can cover the wide range of possible working conditions. Moreover the use of different temperatures allowed in inlet flow makes fan-coils very suited for air conditioning in hotels, offices, commercial establishment, hospitals, scholls, residences, and so on.

Las instalaciones de climatización por fan-coils, además de su gran flexibilidad de funcionamiento y control individualizado, representan unos reducidos costes de inversión y utilización en comparación con otros sistemas.

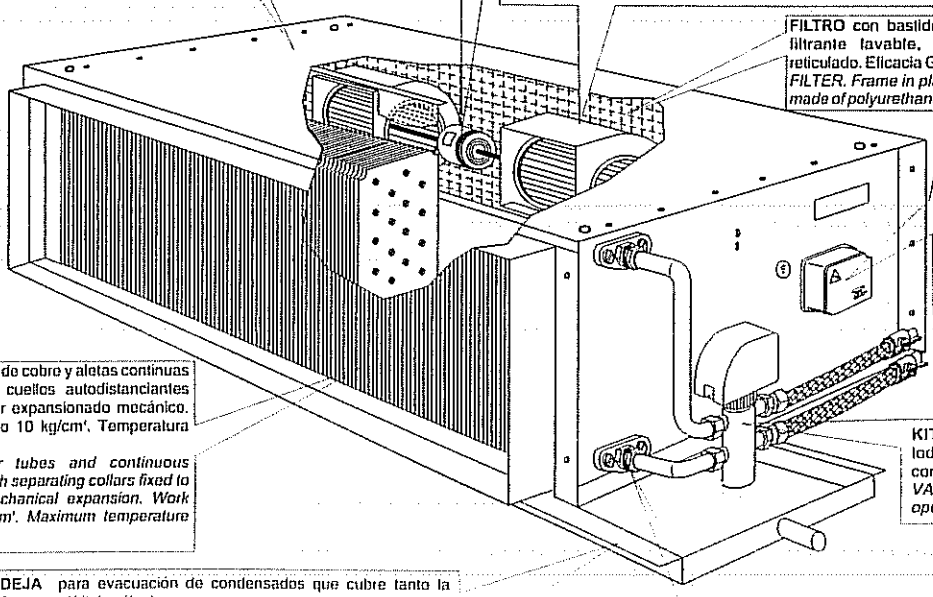
Fan-coil air conditioning installations, can provide great flexibility of operation and individual control, and also represent reduced investment and usage cost when compared with other systems.

En todas sus versiones se fabrican para funcionar con una sola batería de agua, tanto en régimen de verano como de invierno, lo que se conoce como instalaciones a dos tubos (2T). Pero también pueden suministrarse con batería de doble circuito, es decir, para instalaciones a cuatro tubos (4T).

In all versions, fan coils are manufactured to operate with one water coil, which can operate in cooling mode or in heating mode. That is called two pipes fan-coil installation. Even thought, units can also be provided with a four pipes installation.

El control de funcionamiento puede realizarse actuando sobre el caudal de aire, sobre el caudal de agua y/o sobre la temperatura del agua.

Control is achieved by regulating one or a combination of the following parameters: air flow, water flow, and/or water temperature.



CHASIS BASICO formado por piezas realizadas en chapa galvanizada, estudiadas para conseguir un conjunto compacto y robusto.
BASIC CHASSIS. Made from parts in galvanized plate, designed to provide a compact and robust assembly.

MOTOR monofásico con condensador permanente, aislamiento clase B, protección térmica, cojinetes de por vida y siete velocidades, tensión de alimentación 230V / 1 / 50-60 Hz.
MOTOR single phase with permanent capacitor, insulation class B, thermal protection, tapping selected for lifetime use and seven speeds. Supply voltage 230 V / 1 / 50-60 Hz.

VENTILADOR (S) centrífugos de doble aspiración con carcasa y rodete en ABS equilibrados estática y dinámicamente.
FAN(S). Centrifugal fans, with case and turbine in ABS, static and dynamically balanced.

FILTRO con bastidor de plástico inyectado y manta filtrante lavable, hecha de poliuretano-poliester reticulado. Eficacia G-2.
FILTER. Frame in plastic inyected and able to wash mat, made of polyurethane-polyester reticulated. Class G-2.

CONEXIONES ELÉCTRICAS sobre regleta protegida con caja desmontable mediante herramienta según norma CE.
ELECTRIC CONNECTIONS in protected lead with removable box by tool according to CE.

BATERÍA en tubo de cobre y aletas continuas de aluminio con cuellos autodistanciantes fijados al tubo por expansionado mecánico. Presión de trabajo 10 kg/cm². Temperatura máxima 95°C.
COIL in copper tubes and continuous aluminium fins with separating collars fixed to the tubes by mechanical expansion. Work pressure 10 kg/cm². Maximum temperature 95°C.

KIT DE VÁLVULAS de tres vías todo/nada con latiguillos y válvulas de corte (opcional).
VALVES KIT: three ways totally opened/closed (optional).

BANDEJA para evacuación de condensados que cubre tanto la batería como el kit de válvulas.
TRAY. For removal of condensation that cover both the coil and the valve kits.

COLECTORES de latón con purgador y desagüe.
COLLECTORS. In brass, with vent and drain plug.

VENTILOCONVECTORES - Serie FC
FAN COILS - FC Serie

Se trata de una gama de fan-coils de techo sin envolvente especialmente indicada para lugares de muy alto contenido de humedad. Se fabrican con batería a dos y a cuatro tubos.

Al igual que en los convencionales, existen tres versiones para cada uno de los cinco tamaños, lo que permite realizar su selección por potencia, caudal o nivel sonoro.

Estos fan-coils disponen de una bandeja de material ABS que cubre toda la parte inferior de la batería y evita las posibles condensaciones que, en lugares de extrema humedad, pudiera tener una bandeja metálica. Es posible potenciar aun más su aislamiento colocando en el fondo de la misma, por el exterior, una plancha de espuma de polietileno.

Por otra parte, la citada bandeja cuenta con la inclinación mayor a la normal que evita estancamientos de agua, lo que representa unas mejores condiciones de salubridad.

La serie FC es la más recomendada para instalaciones en techo.

Entre las diferencias más importantes de la serie FC respecto de a la V se tiene:

INSTALACIÓN:

•Llevan de serie incorporados amortiguadores de goma para su soportación del techo.

•Incorporan embocadura en la impulsión.

MANTENIMIENTO:

Se puede desmontar el grupo moto-ventilador por la parte inferior, es decir, que si el fan-coil está instalado no es necesario bajarlo del techo para extraer el grupo.

We offer a range of fan-coils for installation in false ceiling specially recommended for places with a very high humidity air. We manufacture for 2 and 4 pipes installations.

As it happens in conventional fan-coils, there are three versions of each five sizes that let selection based on capacity, air flow or sound level.

These fan-coils have an ABS-material tray, that cover the whole lower part of the coil and avoid possible condensations that a metallic tray could have in extreme humidity places. It is possible to improve even more insulation placing a thick polyethylene plate, in the exterior part of the tray.

On the other hand, afore-mentioned tray has more inclination than normal which avoids water stagnation, which leads to better health conditions.

The FC range is the must suitable for the ceiling installation.

One of the most important differences from the FC range regarding the V range are:

INSTALLATION:

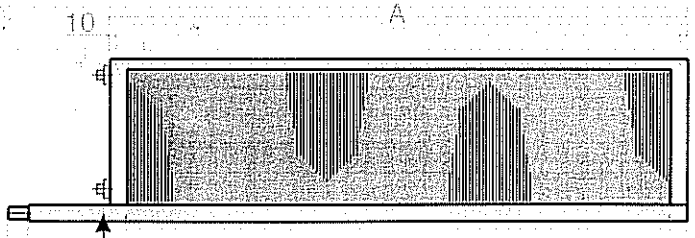
•They have incorporated rubbers shocks for their assembly on ceiling.

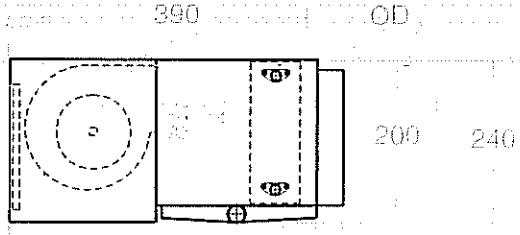
•They have outlet in the discharge

MAINTENANCE:

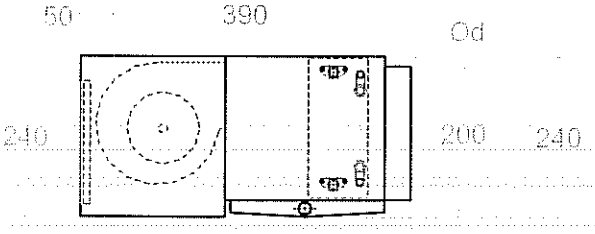
It is possible to dismount the motor-fan group from bellow, with means that once the fan-coil is installed it is not necessary remove it from the ceiling in order to extract the group.

2 TUBOS / *2 PIPES*





4 TUBOS / *4 PIPES*



TAMAÑO *SIZE*	A	B	C	ØD Gas H	Ød Gas H	Peso Kg *Weight Kg*
44	550	500	670	1/2"	1/2"	17
50	700	650	820	1/2"	1/2"	19
75	850	800	970	1/2"	1/2"	23
90	1000	950	1130	1/2"	1/2"	27
110	1170	1120	1290	3/4"	1/2"	30

SERIE *SERIE*	**FC**	**Ventiloconvectores convencionales** *Conventional fan-coils*
MONTAJE *ASSEMBLY*	**H**	**Horizontal** *Horizontal*
TAMAÑO *SIZE*	**44** **50** **75** **90** **110**	**Caudal medio nominal, aproximado en decenas de metros cúbicos/ hora en versión estándar** / *Approximate medium nominal-flow in tens of cubic meter / hour in standard version.*
VERSION *VERSION*	**S** **E** **P**	**Silenciosa** / *Silent* **Estándar** / *Standard* **Potenciada** / *High Capacity*
TIPO DE BATERIA (1) *COIL TYPE (1)*	**2T** **4T**	**Estándar a dos tubos** *Standard two pipes* **Estándar a cuatro tubos** *Standard four pipes*
FILTRO (3) *FILTER (3)*	**FV**	**Filtro posición vertical** *Filter in vertical position*
LADO CONEXIONES (2) *CONNECTION SIDE (2)*	**D** **I**	**Conexión batería a derechas** *Right hand side coil connections* **Conexión batería a izquierdas** *Left hand side coil connections*
FORMA DE ENVIO *DELIVERING WAY*	**SE** **EB** **EP**	**Sin embalar** *Without packaging* **Embalaje de cartón individual** *Individual cardboard case* **Embalaje paletizado** *Packaged by palet*

KVT **Kit de válvulas termoeléctricas.** / *Kit of thermoelectric valves.*
KVM **Kit de válvulas motorizadas.** / *Kit of motor valves.*
CC **Conjunto conmutador (Selector de 3 velocidades).** / *Switching set (3 speeds selector).*
TPM **Termostato mecánico de pared.** / *Mechanical wall-mounted thermostat.*
TPE **Termostato electrónico de pared.** / *Electronical wall-mounted thermostat.*
TSE **Termostato electrónico con sonda exterior.** / *Electronical probe thermostat.*
RI **Rejilla de impulsión.** / *Discharge grille.*
RR **Rejilla de retorno.** / *Return grille.*
AB **Aislamiento potenciado de bandeja.** / *High capacity insulation for tray.*

(1) En unidades a cuatro tubos, todos los colectores están en un solo lado.
In four pipe units, all the collectors are in the same side.
(2) Se define situándose frente al flujo de aire.
It is defined being situated in front of the air flow.
(3) El registro se hace frontalmente.
Only frontal registry.

VENTILOCONVECTORES - Serie FC - 2T

FAN-COILS - FC Serie - 2T

CARACTERISTICAS TÍPICAS / *TYPICAL CHARACTERISTICS*

MODELO			SILENCIOSO			ESTANDAR			POTENCIADO		
			MIN.	MED.	MAX.	MIN.	MED.	MAX.	MIN.	MED.	MAX.
44	**Caudal**	**m³/h**	260	350	440	350	440	530	440	530	600
	Air Flow	*l/s*	*72,2*	*97,2*	*122,2*	*97,2*	*122,2*	*147,2*	*122,2*	*147,2*	*166,7*
	P. Frigorífica total *Total*	**W**	1.686	2.093	2.454	2.093	2.454	2.791	2.454	2.791	3.024
	Cooling C.	*kCal/h*	*1.450*	*1.800*	*2.110*	*1.800*	*2.110*	*2.400*	*2.110*	*2.400*	*2.600*
	P. Frigorífica sensible	**W**	1.210	1.535	1.838	1.535	1.838	2.117	1.838	2.117	2.314
	Sensible cooling C.	*kCal/h*	*1.040*	*1.320*	*1.580*	*1.320*	*1.580*	*1.820*	*1.580*	*1.820*	*1.990*
	P. Calorífica	**W**	1.989	2.489	2.908	2.489	2.908	3.326	2.908	3.326	3.594
	Heating C.	*kCal/h*	*1.710*	*2.140*	*2.500*	*2.140*	*2.500*	*2.860*	*2.500*	*2.860*	*3.090*
	Presión Sonora	**dB(A)**	34	35	39	35	39	41	39	41	44
	Potencia Absorbida	**W**	31	35	39	35	39	44	39	44	50
50	**Caudal**	**m³/h**	330	400	490	400	490	600	490	600	690
	Air Flow	*l/s*	*91,7*	*111,1*	*136,1*	*111,1*	*136,1*	*166,7*	*136,1*	*166,7*	*191,7*
	P. Frigorífica total *Total*	**W**	2.279	2.640	3.070	2.640	3.070	3.536	3.070	3.536	3.884
	Cooling C.	*kCal/h*	*1.960*	*2.270*	*2.640*	*2.270*	*2.640*	*3.040*	*2.640*	*3.040*	*3.340*
	P. Frigorífica sensible	**W**	1.605	1.884	2.221	1.884	2.221	2.605	2.221	2.605	2.896
	Sensible cooling C.	*kCal/h*	*1.380*	*1.620*	*1.910*	*1.620*	*1.910*	*2.240*	*1.910*	*2.240*	*2.490*
	P. Calorífica	**W**	2.605	3.035	3.512	3.035	3.512	4.082	3.512	4.082	4.478
	Heating C.	*kCal/h*	*2.240*	*2.610*	*3.020*	*2.610*	*3.020*	*3.510*	*3.020*	*3.510*	*3.850*
	Presión Sonora	**dB(A)**	36	38	40	38	40	44	40	44	47
	Potencia Absorbida	**W**	32	38	45	38	45	53	45	53	65
75	**Caudal**	**m³/h**	540	630	730	630	730	880	730	880	1020
	Air Flow	*l/s*	*150,0*	*175,0*	*202,8*	*175,0*	*202,8*	*244,4*	*202,8*	*244,4*	*283,3*
	P. Frigorífica total *Total*	**W**	3.419	3.838	4.257	3.838	4.257	4.838	4.257	4.838	5.338
	Cooling C.	*kCal/h*	*2.940*	*3.300*	*3.660*	*3.300*	*3.660*	*4.160*	*3.660*	*4.160*	*4.590*
	P. Frigorífica sensible	**W**	2.466	2.791	3.140	2.791	3.140	3.629	3.140	3.629	4.059
	Sensible cooling C.	*kCal/h*	*2.120*	*2.400*	*2.700*	*2.400*	*2.700*	*3.120*	*2.700*	*3.120*	*3.490*
	P. Calorífica	**W**	4.012	4.489	4.966	4.489	4.966	5.652	4.966	5.652	6.257
	Heating C.	*kCal/h*	*3.450*	*3.860*	*4.270*	*3.860*	*4.270*	*4.860*	*4.270*	*4.860*	*5.380*
	Presión Sonora	**dB(A)**	34	36	38	36	38	43	38	43	46
	Potencia Absorbida	**W**	39	46	56	46	56	68	56	68	82
90	**Caudal**	**m³/h**	630	760	910	760	910	1.080	910	1.080	1.220
	Air Flow	*l/s*	*175,0*	*211,1*	*252,8*	*211,1*	*252,8*	*300,0*	*252,8*	*300,0*	*338,9*
	P. Frigorífica total *Total*	**W**	4.140	4.757	5.408	4.757	5.408	6.106	5.408	6.106	6.641
	Cooling C.	*kCal/h*	*3.560*	*4.090*	*4.650*	*4.090*	*4.650*	*5.250*	*4.650*	*5.250*	*5.710*
	P. Frigorífica sensible	**W**	2.954	3.442	3.966	3.442	3.966	4.536	3.966	4.536	4.989
	Sensible cooling C.	*kCal/h*	*2.540*	*2.960*	*3.410*	*2.960*	*3.410*	*3.900*	*3.410*	*3.900*	*4.290*
	P. Calorífica	**W**	4.745	5.431	6.222	5.431	6.222	6.955	6.222	6.955	7.560
	Heating C.	*kCal/h*	*4.080*	*4.670*	*5.350*	*4.670*	*5.350*	*5.980*	*5.350*	*5.980*	*6.500*
	Presión Sonora	**dB(A)**	37	39	42	39	42	45	42	45	48
	Potencia Absorbida	**W**	45	54	64	54	64	77	64	77	92
110	**Caudal**	**m³/h**	830	960	1.120	960	1.120	1.250	1.120	1.250	1.430
	Air Flow	*l/s*	*230,6*	*266,7*	*311,1*	*266,7*	*311,1*	*347,2*	*311,1*	*347,2*	*397,2*
	P. Frigorífica total *Total*	**W**	5.489	6.106	6.769	6.106	6.769	7.304	6.769	7.304	7.967
	Cooling C.	*kCal/h*	*4.720*	*5.250*	*5.820*	*5.250*	*5.820*	*6.280*	*5.820*	*6.280*	*6.850*
	P. Frigorífica sensible	**W**	3.919	4.396	4.931	4.396	4.931	5.373	4.931	5.373	5.955
	Sensible cooling C.	*kCal/h*	*3.370*	*3.780*	*4.240*	*3.780*	*4.240*	*4.620*	*4.240*	*4.620*	*5.120*
	P. Calorífica	**W**	6.397	7.083	7.897	7.083	7.897	8.502	7.897	8.502	9.316
	Heating C.	*kCal/h*	*5.500*	*6.090*	*6.790*	*6.090*	*6.790*	*7.310*	*6.790*	*7.310*	*8.010*
	Presión Sonora	**dB(A)**	39	42	45	42	45	49	45	49	54
	Potencia Absorbida	**W**	53	62	75	62	75	91	75	91	115

CONDICIONES DE CÁLCULO / *STUDY CONDITIONS:*

Datos correspondientes a fan-coil a dos tubos (2T), con filtro de aire.
Data related to two- pipes fan coils (2T), with filter.
Condiciones de cálculo, según EUROVENT 6/3 / *Data for study conditions, according to EUROVENT 6/3* :
FRIO / *COOL* - **Aire de entrada** / *Inlet air* : **BSe= 27°C / BHe= 19°C.** **Agua** / *Water* : **Tew= 7°C / Tsw= 12°C.**
CALOR / *HEAT* - **Aire de entrada** / *Inlet air* : **BSe= 20°C.** **Agua** / *Water* : **Tew= 50°C**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 4T / *4T TECHNICAL CHARACTERISTICS*

MODELO			SILENCIOSO			ESTANDAR			POTENCIADO		
			MIN.	MED.	MAX.	MIN.	MED.	MAX.	MIN.	MED.	MAX.
44	**Caudal**	**m³/h**	250	340	430	340	430	510	430	510	580
	Air Flow	*l/s*	*69,4*	*94,4*	*119,4*	*94,4*	*119,4*	*141,7*	*119,4*	*141,7*	*161,1*
	P. Frigorífica total *Total*	**W**	1.640	2.047	2.407	2.047	2.407	2.710	2.407	2.710	2.942
	Cooling C.	*kCal/h*	*1.410*	*1.760*	*2.070*	*1.760*	*2.070*	*2.330*	*2.070*	*2.330*	*2.530*
	P. Frigorífica sensible	**W**	1.175	1.489	1.791	1.489	1.791	2.059	1.791	2.059	2.256
	Sensible cooling C.	*kCal/h*	*1.010*	*1.280*	*1.540*	*1.280*	*1.540*	*1.770*	*1.540*	*1.770*	*1.940*
	P. Calorífica	**W**	1.303	1.535	1.745	1.535	1.745	1.896	1.745	1.896	2.024
	Heating C.	*kCal/h*	*1.120*	*1.320*	*1.500*	*1.320*	*1.500*	*1.630*	*1.500*	*1.630*	*1.740*
	Presión Sonora	**dB(A)**	34	35	39	35	39	41	39	41	44
	Potencia Absorbida	**W**	29	33	36	33	36	40	36	40	47
50	**Caudal**	**m³/h**	320	380	480	380	480	580	480	580	670
	Air Flow	*l/s*	*88,9*	*105,6*	*133,3*	*105,6*	*133,3*	*161,1*	*133,3*	*161,1*	*186,1*
	P. Frigorífica total *Total*	**W**	2.221	2.535	3.024	2.535	3.024	3.454	3.024	3.454	3.815
	Cooling C.	*kCal/h*	*1.910*	*2.180*	*2.600*	*2.180*	*2.600*	*2.970*	*2.600*	*2.970*	*3.280*
	P. Frigorífica sensible	**W**	1.570	1.803	2.186	1.803	2.186	2.524	2.186	2.524	2.826
	Sensible cooling C.	*kCal/h*	*1.350*	*1.550*	*1.880*	*1.550*	*1.880*	*2.170*	*1.880*	*2.170*	*2.430*
	P. Calorífica	**W**	1.768	1.942	2.198	1.942	2.198	2.431	2.198	2.431	2.605
	Heating C.	*kCal/h*	*1.520*	*1.670*	*1.890*	*1.670*	*1.890*	*2.090*	*1.890*	*2.090*	*2.240*
	Presión Sonora	**dB(A)**	36	38	40	38	40	44	40	44	47
	Potencia Absorbida	**W**	32	36	44	36	44	51	44	51	60
75	**Caudal**	**m³/h**	520	610	710	610	710	850	710	850	990
	Air Flow	*l/s*	*144,4*	*169,4*	*197,2*	*169,4*	*197,2*	*236,1*	*197,2*	*236,1*	*275,0*
	P. Frigorífica total *Total*	**W**	3.338	3.722	4.187	3.722	4.187	4.722	4.187	4.722	5.222
	Cooling C.	*kCal/h*	*2.870*	*3.200*	*3.600*	*3.200*	*3.600*	*4.060*	*3.600*	*4.060*	*4.490*
	P. Frigorífica sensible	**W**	2.396	2.710	3.082	2.710	3.082	3.536	3.082	3.536	3.954
	Sensible cooling C.	*kCal/h*	*2.060*	*2.330*	*2.650*	*2.330*	*2.650*	*3.040*	*2.650*	*3.040*	*3.400*
	P. Calorífica	**W**	2.605	2.838	3.070	2.838	3.070	3.373	3.070	3.373	3.629
	Heating C.	*kCal/h*	*2.240*	*2.440*	*2.640*	*2.440*	*2.640*	*2.900*	*2.640*	*2.900*	*3.120*
	Presión Sonora	**dB(A)**	34	36	38	36	38	43	38	43	46
	Potencia Absorbida	**W**	39	46	55	46	55	66	55	66	81
90	**Caudal**	**m³/h**	610	730	880	730	880	1.050	880	1.050	1.180
	Air Flow	*l/s*	*169,4*	*202,8*	*244,4*	*202,8*	*244,4*	*291,7*	*244,4*	*291,7*	*327,8*
	P. Frigorífica total *Total*	**W**	4.024	4.605	5.292	4.605	5.292	5.989	5.292	5.989	6.490
	Cooling C.	*kCal/h*	*3.460*	*3.960*	*4.550*	*3.960*	*4.550*	*5.150*	*4.550*	*5.150*	*5.580*
	P. Frigorífica sensible	**W**	2.873	3.326	3.873	3.326	3.873	4.431	3.873	4.431	4.861
	Sensible cooling C.	*kCal/h*	*2.470*	*2.860*	*3.330*	*2.860*	*3.330*	*3.810*	*3.330*	*3.810*	*4.180*
	P. Calorífica	**W**	3.152	3.454	3.815	3.454	3.815	4.175	3.815	4.175	4.431
	Heating C.	*kCal/h*	*2.710*	*2.970*	*3.280*	*2.970*	*3.280*	*3.590*	*3.280*	*3.590*	*3.810*
	Presión Sonora	**dB(A)**	37	39	42	39	42	45	42	45	48
	Potencia Absorbida	**W**	44	52	63	52	63	74	63	74	90
110	**Caudal**	**m³/h**	800	930	1.090	930	1.090	1.210	1.090	1.210	1.390
	Air Flow	*l/s*	*222,2*	*258,3*	*302,8*	*258,3*	*302,8*	*336,1*	*302,8*	*336,1*	*386,1*
	P. Frigorífica total *Total*	**W**	5.361	5.978	6.687	5.978	6.687	7.176	6.687	7.176	7.874
	Cooling C.	*kCal/h*	*4.610*	*5.140*	*5.750*	*5.140*	*5.750*	*6.170*	*5.750*	*6.170*	*6.770*
	P. Frigorífica sensible	**W**	3.815	4.291	4.861	4.291	4.861	5.268	4.861	5.268	5.850
	Sensible cooling C.	*kCal/h*	*3.280*	*3.690*	*4.180*	*3.690*	*4.180*	*4.530*	*4.180*	*4.530*	*5.030*
	P. Calorífica	**W**	5.408	5.896	6.397	5.896	6.397	6.769	6.397	6.769	7.257
	Heating C.	*kCal/h*	*4.650*	*5.070*	*5.500*	*5.070*	*5.500*	*5.820*	*5.500*	*5.820*	*6.240*
	Presión Sonora	**dB(A)**	39	42	45	42	45	49	45	49	54
	Potencia Absorbida	**W**	52	62	75	62	75	90	75	90	113

CONDICIONES DE CÁLCULO / *STUDY CONDITIONS*

Datos correspondientes a de fan-coil a cuatro tubos (4T), con filtro de aire.
Data related to four-pipes fan coils (4T), with filter.
Condiciones de cálculo, según EUROVENT 6/3 / *Data for study conditions, according to EUROVENT 6/3* :
FRIO / *COOL* - Aire de entrada / *Inlet air* : BSe= 27°C / BHe= 19°C. Agua / *Water* : Tew= 7°C / Tsw= 12°C.
CALOR / *HEAT* - Aire de entrada / *Inlet air* : BSe= 20°C. Agua / *Water* : Tew= 70°C / Tsw= 60°C.

VENTILOCONVECTORES -Serie V
FAN-COILS - V Serie

CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

Nuestros fan-coils están integrados por un chasis básico en el que van alojados el grupo moto-ventilador, la batería y los componentes comunes a todos ellos. Añadiendo diversos elementos específicos se obtienen los dos montajes genéricos: el **horizontal** y el **vertical**, permitiéndonos una gran versatilidad de utilización.

El esmerado diseño y disposición de su intercambiador de calor (batería), lo hacen muy apropiado para funcionar en instalaciones con régimen de calentamiento a baja temperatura (bombas de calor o paneles solares), o con agua procedente de caldera o de enfriadora.

El posicionamiento del grupo moto-ventilador con respecto a la batería permite un reparto homogéneo del aire y la práctica eliminación de "zonas muertas" en la misma.

Con la incorporación de ventiladores de mayor tamaño y rendimiento a los generalmente empleados en este tipo de producto, hemos optimizado la relación caudal-presión consiguiendo un bajo nivel sonoro.

En todas las versiones, el conmutador de velocidades del grupo moto-ventilador puede estar colocado sobre el propio mueble o situarse a distancia.

Los cinco tamaños en que se fabrican cubren una amplia gama de caudales que van desde 250 m^3/h a 1310 m^3/h. Se recomienda la práctica habitual de seleccionarlos en la velocidad media.

Existen tres versiones de fan coils: Silenciosa, Estándar y Potenciada, cada una de ellas posee tres velocidades. Esto permite elegir la combinación que mejor se ajuste a las necesidades de caudal, capacidad térmica y nivel sonoro.

Los fan-coils, tanto en su montaje horizontal como vertical, pueden suministrarse en terminación para empotrar o acabado visto. El primer caso se denomina **sin carcasa** y en el segundo, cuando el chasis queda recubierto por un mueble decorativo, se denomina **con carcasa**.

En nuestro empeño en realizar un suministro integral, facilitando la compra y el montaje de las unidades, les podemos ofrecer una amplia gama de accesorios complementarios, tales como:

ACCESORIOS

- Brida de impulsión.
- Motor potenciado.
- Kit de válvulas de regulación.
- Termostatos de ambiente, con selector de velocidades, para instalaciones a dos o cuatro tubos.
- Termostato con sonda incorporada en el fan coil.
- Bandeja auxiliar grande.
- Rejillas de impulsión y retorno.

CONSTRUCTION CHARACTERISTICS

*Our fan-coils consist of a basic chassis housing, a fan-motor unit, the coil and all components common to them. Adding the various specific elements we obtain two generic assemblies: **horizontal** and **vertical**, allowing great versatility of use.*

The thoughtful design and arrangement of its heat exchanger (coil) make it very suitable for operation in installations in heating mode at low temperature (heat pumps or solar panels) or water comming from boiler or chiller.

The location of the fan-motor unit in relation with the coil allows an homogeneous distribution of the air practically eliminating "dead zones".

Fitting under rated fans, with outputs greater than those normally employed in this kind of product, we have optimized the flow-pressure ratio with a low noise level.

In all versions, the speed selection switch for the fan-motor unit can be mounted on the case or at a remote location.

The five models cover a wide range of flows from 250 m^3/h to 1310 m^3/h. The usual practice of selection with medium speed is recommended.

This serie of fan coils has three versions: Silent, Standard and High Capacity, each one with 3 available speeds, which means that our customers can choose whichever combination best suites their needs of airflow, thermic capacity and sound level.

*Fan-coils in vertical assembly and in horizontal assembly, can be supplied in built (this version is called **without case**) or with the chassis covered by a decorative piece of furniture, (that version is called **with case**).*

In our desire to provide a complete service, making units purchase and installation easier, we can also offer a wide range of accessories such as:

ACCESORIES

- *Discharge flange.*
- *High speed motor.*
- *Kit of control valves.*
- *Room thermostats, with speeds selector, for two and four tubes installations.*
- *Probe thermostat, mounted on the fan coil.*
- *Large auxiliary tray.*
- *Discharge and return grilles.*

POSICIONES DISPONIBLES - Serie V

AVAILABLE LAYOUTS - V Serie

Para facilitar la forma de disposición, adaptándola a las necesidades arquitectónicas y de proyecto, estas unidades, en todos sus tamaños y versiones, se fabrican para cuatro diferentes disposiciones:

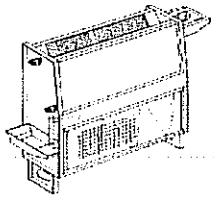
VERTICALES SIN CARCASA (VVS)

La disposición vertical es muy apropiada para montarse en las paredes perimetrales. Su instalación es muy similar a la de un radiador de calefacción.

Se suministran bien para apoyar en el suelo (DA) o bien para colgar en la pared (DM). En ambos casos pueden llevar filtro incorporado y éste puede ir paralelo al suelo (FH), o perpendicular (FV).

Generalmente se suministra con el selector de velocidad adosado, salvo indicación expresa.

Se emplean en: despachos, salas de conferencias, "halls" de entrada ..., y generalmente se mimetizan con la decoración del recinto.

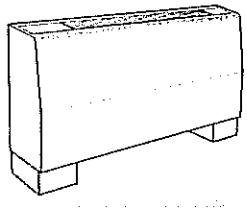


VERTICALES CON CARCASA (VVC)

Las unidades verticales también pueden suministrarse con un mueble sencillo y decorativo. El filtro está en posición horizontal y se incluye el conjunto conmutador.

Son apropiados también en los edificios ya existentes, en los que se quiere incorporar una instalación de aire acondicionado.

Se instalan en: oficinas, viviendas, comercios, hospitales, etc.

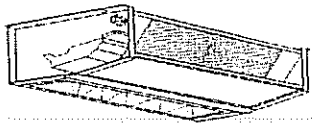


HORIZONTALES SIN CARCASA (VHS)

Están concebidos para montarse en falsos techos y pueden suministrarse con o sin filtro incorporado. El filtro puede ir paralelo al suelo (FH), o perpendicular (FV). Es necesario prever un registro para mantenimiento.

El conmutador de velocidades del motor se debe instalar a distancia.

Esta versión es especialmente apropiada para habitaciones de hoteles, estudios, grandes edificios de apartamentos o tiendas.

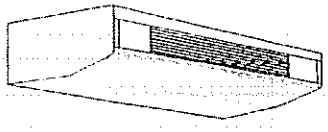


HORIZONTALES CON CARCASA (VHC)

Cuando los fan-coils hay que instalarlos a la vista en el techo del local a climatizar, se pueden suministrar con un mueble decorativo.

En este caso el filtro sólo puede ser vertical y el conmutador de mando del motor se debe montar a distancia.

Se emplea en locales pequeños o en aquellos casos en los que se desee evitar al máximo las obras.



To provide adaptability for architectural and project requirements, all units, in every versions and sizes, are available in four different layouts:

VERTICAL WITHOUT CASE (VVS)

The vertical version is ideal for mounting on perimeter walls. Its installation is very similar to that of a central heating radiator.

It is available either floor mounted (DA) or wall mounting (DM). Both cases can incorporate a filter which can be horizontal (FH) or vertical (FV).

Standard units are supplied with the speed control except previous instruction.

Suitable for use in offices, conference rooms, entrance halls ..., when incorporated into the decor panelling.

VERTICAL WITH CASE (VVC)

Vertical units can also be supplied with a simple and decorative casing. The filter is located in horizontal position and the switching set is included.

They are also ideal for existing buildings which require an air conditioning installation.

Suitable for use in offices, homes, shops, hospitals, etc.

HORIZONTAL WITHOUT CASE (VHS)

Designed for installation in false ceilings and can be supplied with or without filter. The filter can be parallel to the floor (FH) or perpendicular (FV). It is necessary to make provision for an inspection panel for maintenance purposes.

The motor speed control should be remotely installed.

This model is specially suitable for hotel rooms, studios, large apartment houses or stores.

HORIZONTAL WITH CASE (VHC)

Suitable for use when the fan-coils have to be installed visibly on the ceiling of the locale.

This type can only be supplied with a vertical filter.

The motor speed control should be remotely installed.

Ideal for use in locales where the installation time has to be the minimum.

VENTILOCONVECTORES - Serie V

FAN-COILS - V Serie

SERIE *SERIE*	V	**Ventiloconvectores convencionales** *Conventional fan-coils*
MONTAJE *ASSEMBLY*	H	**Horizontal** *Horizontal*
	V	**Vertical** *Vertical*
TERMINACION *DESIGN*	S	**Sin carcasa** *Without casing*
	C	**Con carcasa** *With casing*
TAMAÑO *SIZE*	40 45 60 85 95	**Caudal medio nominal, aproximado en decenas de metros cúbicos / hora en versión estándar** *Approximate medium nominal-flow in tens of cubic meters/hour in standard version.*
VERSION *VERSION*	S	**Silenciosa** / *Silent*
	E	**Estándar** / *Standard*
	P	**Potenciada** / *High Capacity*
TIPO DE BATERIA *COIL TYPE*	2T	**Estándar a dos tubos** *Standard two pipes*
	4T	**Estándar a cuatro tubos** *Standard four pipes*
	BE	**Batería eléctrica (1)** *Electrical resistences (1)*
FILTRO (2) *FILTER (2)*	"FV"	**Filtro posición vertical** *Filter in vertical position*
	"FH"	**Filtro posición horizontal** *Filter in horizontal position*
LADO CONEXIONES (3) *CONNECTION SIDE (3)*	"D"	**Conexión batería a derechas** *RHS coil connections*
	"I"	**Conexión batería a izquierdas** *LHS coil connections*
FORMA INSTALACION (4) *INSTALLATION MODE (4)*	"DA"	**Disposición apoyada** *Floor standing*
	"DM"	**Disposición mural (colgada)** *Wall mounting (hanged)*
FORMA DE ENVIO *DELIVERING WAY*	"SE"	**Sin embalar** *Without packaging*
	"EB"	**Embalaje de cartón individual** *Individual cardboard case*
	"EP"	**Embalaje paletizado** *Packaged by palet*

DM: Distinta Mano
MM: Misma Mano
DM: Different Side
MM: Same Side

ACCESORIOS / *ACCESSORIES*

KVT	**Kit de válvulas termoeléctricas.** / *Kit of thermoelectric valves.*	BI	**Brida de impulsión.** / *Discharge flange.* (6).
KVM	**Kit de válvulas motorizadas.** / *Kit of motor valves.*	CC	**Conjunto conmutador.** / *3 Speeds selector.* (7).
BG	**Bandeja auxiliar grande.** / *Large auxiliary tray.* (5).	TP	**Trasera de carcasa pintada.** / *Painted rear.*
TSE	**Termostato de sonda.** / *Drill thermostat.*	RI	**Rejilla de impulsión.** / *Discharge grille.*
TPM	**Termostato mecánico de pared.** / *Mechanical room thermostat.*	RR	**Rejilla de retorno.** / *Return grille.*
TPE	**Termostato electrónico de pared.** /*Electronic room thermostat.*	TA	**Toma de aire exterior** / *Outside air Intake* (8).

(1) Puede llevar 1, 2 o 3 resistencias eléctricas y puede suplementar a cualquier otro tipo de batería. / *They can have 1, 2 or 3 electrical resistences and can supplement any other type of coil.*
(2) En unidades verticales con carcasa el filtro sólo puede ser horizontal, y en las horizontales con carcasa sólo puede ser vertical. El registro se hace frontalmente. / *In vertical units with case the filter can only be horizontal, and in horizontal units with case the filter can only be vertical. Only frontal registry.*
(3) En unidades a cuatro tubos, con colectores a ambos lados, el lado de conexiones se refiere a la batería de frio, y este siempre se define estando situados frente al flujo de aire. / *In four pipes units with collectors on both sides, the connection side refers to the cooling coil, and this is always defined being situated in front of the air flow.*
(4) Sólo en unidades verticales. / *Only in vertical units.*
(5) Sólo en unidades horizontales sin carcasa. / *Only in horizontal units without case.*
(6) Sólo en terminación sin carcasa. / *Only in designs without case.*
(7) Incluido en unidades verticales. / *Included in vertical units.*
(8) Sólo para los modelos VV con forma DA. *Only with VV models and installation mode DA.*

CARACTERISTICAS TECNICAS 2T / *2T TECHNICAL CHARACTERISTICS*

MODELO			SILENCIOSO			ESTANDAR			POTENCIADO		
			MIN.	MED.	MAX.	MIN.	MED.	MAX.	MIN.	MED.	MAX.
40	**Caudal**	m^3/h	250	320	390	320	390	460	390	460	510
	Air Flow	*l/s*	*69,4*	*88,9*	*108,3*	*88,9*	*108,3*	*127,8*	*108,3*	*127,8*	*141,7*
	P. Frigorífica total *Total*	W	1.454	1.745	2.000	1.745	2.000	2.221	2.000	2.221	2.384
	Cooling C.	*kCal/h*	*1.250*	*1.500*	*1.720*	*1.500*	*1.720*	*1.910*	*1.720*	*1.910*	*2.050*
	P. Frigorífica sensible	W	1.070	1.303	1.524	1.303	1.524	1.733	1.524	1.733	1.872
	Sensible cooling C.	*kCal/h*	*920*	*1.120*	*1.310*	*1.120*	*1.310*	*1.490*	*1.310*	*1.490*	*1.610*
	P. Calorífica	W	1.768	2.105	2.407	2.105	2.407	2.698	2.407	2.698	2.884
	Heating C.	*kCal/h*	*1.520*	*1.810*	*2.070*	*1.810*	*2.070*	*2.320*	*2.070*	*2.320*	*2.480*
	Presión Sonora	dB(A)	35	37	40	37	40	43	40	43	45
	Potencia Absorbida	W	30	34	37	34	37	40	37	40	47
45	**Caudal**	m^3/h	330	370	450	370	450	520	450	520	580
	Air Flow	*l/s*	*91,7*	*102,8*	*125,0*	*102,8*	*125,0*	*144,4*	*125,0*	*144,4*	*161,1*
	P. Frigorífica total *Total*	W	2.338	2.570	2.954	2.570	2.954	3.303	2.954	3.303	3.570
	Cooling C.	*kCal/h*	*2.010*	*2.210*	*2.540*	*2.210*	*2.540*	*2.840*	*2.540*	*2.840*	*3.070*
	P. Frigorífica sensible	W	1.640	1.814	2.117	1.814	2.117	2.373	2.117	2.373	2.593
	Sensible cooling C.	*kCal/h*	*1.410*	*1.560*	*1.820*	*1.560*	*1.820*	*2.040*	*1.820*	*2.040*	*2.230*
	P. Calorífica	W	2.721	2.989	3.466	2.989	3.466	3.873	3.466	3.873	4.187
	Heating C.	*kCal/h*	*2.340*	*2.570*	*2.980*	*2.570*	*2.980*	*3.330*	*2.980*	*3.330*	*3.600*
	Presión Sonora	dB(A)	36	38	41	38	41	44	41	44	47
	Potencia Absorbida	W	33	38	45	38	45	53	45	53	62
60	**Caudal**	m^3/h	400	480	570	480	570	690	570	690	830
	Air Flow	*l/s*	*111,1*	*133,3*	*158,3*	*133,3*	*158,3*	*191,7*	*158,3*	*191,7*	*230,6*
	P. Frigorífica total *Total*	W	2.954	3.419	3.873	3.419	3.873	4.489	3.873	4.489	5.140
	Cooling C.	*kCal/h*	*2.540*	*2.940*	*3.330*	*2.940*	*3.330*	*3.860*	*3.330*	*3.860*	*4.420*
	P. Frigorífica sensible	W	2.059	2.396	2.745	2.396	2.745	3.210	2.745	3.210	3.722
	Sensible cooling C.	*kCal/h*	*1.770*	*2.060*	*2.360*	*2.060*	*2.360*	*2.760*	*2.360*	*2.760*	*3.200*
	P. Calorífica	W	3.384	3.873	4.443	3.873	4.443	5.152	4.443	5.152	5.885
	Heating C.	*kCal/h*	*2.910*	*3.330*	*3.820*	*3.330*	*3.820*	*4.430*	*3.820*	*4.430*	*5.060*
	Presión Sonora	dB(A)	35	37	38	37	38	40	38	40	45
	Potencia Absorbida	W	34	40	48	40	48	58	48	58	70
85	**Caudal**	m^3/h	590	690	840	690	840	1.010	840	1.010	1.180
	Air Flow	*l/s*	*163,9*	*191,7*	*233,3*	*191,7*	*233,3*	*280,6*	*233,3*	*280,6*	*327,8*
	P. Frigorífica total *Total*	W	4.257	4.792	5.559	4.792	5.559	6.373	5.559	6.373	7.141
	Cooling C.	*kCal/h*	*3.660*	*4.120*	*4.780*	*4.120*	*4.780*	*5.480*	*4.780*	*5.480*	*6.140*
	P. Frigorífica sensible	W	2.977	3.384	3.977	3.384	3.977	4.605	3.977	4.605	5.222
	Sensible cooling C.	*kCal/h*	*2.560*	*2.910*	*3.420*	*2.910*	*3.420*	*3.960*	*3.420*	*3.960*	*4.490*
	P. Calorífica	W	4.792	5.431	6.303	5.431	6.303	7.164	6.303	7.164	8.013
	Heating C.	*kCal/h*	*4.120*	*4.670*	*5.420*	*4.670*	*5.420*	*6.160*	*5.420*	*6.160*	*6.890*
	Presión Sonora	dB(A)	38	40	43	40	43	47	43	47	50
	Potencia Absorbida	W	44	53	63	53	63	74	63	74	87
95	**Caudal**	m^3/h	680	810	930	810	930	1.130	930	1.130	1.310
	Air Flow	*l/s*	*188,9*	*225,0*	*258,3*	*225,0*	*258,3*	*313,9*	*258,3*	*313,9*	*363,9*
	P. Frigorífica total *Total*	W	5.024	5.757	6.408	5.757	6.408	7.408	6.408	7.408	8.246
	Cooling C.	*kCal/h*	*4.320*	*4.950*	*5.510*	*4.950*	*5.510*	*6.370*	*5.510*	*6.370*	*7.090*
	P. Frigorífica sensible	W	3.501	4.047	4.524	4.047	4.524	5.303	4.524	5.303	5.966
	Sensible cooling C.	*kCal/h*	*3.010*	*3.480*	*3.890*	*3.480*	*3.890*	*4.560*	*3.890*	*4.560*	*5.130*
	P. Calorífica	W	5.606	6.443	7.164	6.443	7.164	8.269	7.164	8.269	9.164
	Heating C.	*kCal/h*	*4.820*	*5.540*	*6.160*	*5.540*	*6.160*	*7.110*	*6.160*	*7.110*	*7.880*
	Presión Sonora	dB(A)	39	42	45	42	45	49	45	49	53
	Potencia Absorbida	W	53	63	76	63	76	90	76	90	115

CONDICIONES DE CÁLCULO / *STUDY CONDITIONS*

Datos correspondientes a fan-coil a dos tubos (2T), con filtro de aire.
Data related to two pipes fan coils (2T), with filter.
Condiciones de cálculo, según EUROVENT 6/3 / *Data for study conditions, according to EUROVENT 6/3* :
FRIO / *COOL* - **Aire de entrada** / *Inlet air* : **BSe= 27°C / BHe= 19°C.** **Agua** / *Water* : **Tew= 7°C / Tsw= 12°C.**
CALOR / *HEAT* - **Aire de entrada** / *Inlet air* : **BSe= 20°C.** **Agua** / *Water* : **Tew= 50°C**

VENTILOCONVECTORES - Serie V - 4T

FAN-COILS - V Serie - 4T

MODELO			SILENCIOSO			ESTANDAR			POTENCIADO		
			MIN.	MED.	MAX.	MIN.	MED.	MAX.	MIN.	MED.	MAX.
40	**Caudal**	m^3/h	250	320	390	320	390	460	390	460	510
	Air Flow	*l/s*	*69,4*	*88,9*	*108,3*	*88,9*	*108,3*	*127,8*	*108,3*	*127,8*	*141,7*
	P. Frigorífica total *Total*	W	1.454	1.745	2.000	1.745	2.000	2.221	2.000	2.221	2.384
	Cooling C.	*kCal/h*	*1.250*	*1.500*	*1.720*	*1.500*	*1.720*	*1.910*	*1.720*	*1.910*	*2.050*
	P. Frigorífica sensible	W	1.070	1.303	1.524	1.303	1.524	1.733	1.524	1.733	1.872
	Sensible cooling C.	*kCal/h*	*920*	*1.120*	*1.310*	*1.120*	*1.310*	*1.490*	*1.310*	*1.490*	*1.610*
	P. Calorífica	W	1.303	1.512	1.663	1.512	1.663	1.814	1.663	1.814	1.919
	Heating C.	*kCal/h*	*1.120*	*1.300*	*1.430*	*1.300*	*1.430*	*1.560*	*1.430*	*1.560*	*1.650*
	Presión Sonora	dB(A)	35	37	40	37	40	43	40	43	45
	Potencia Absorbida	W	30	34	37	34	37	40	37	40	47
45	**Caudal**	m^3/h	330	370	450	370	450	520	450	520	580
	Air Flow	*l/s*	*91,7*	*102,8*	*125,0*	*102,8*	*125,0*	*144,4*	*125,0*	*144,4*	*161,1*
	P. Frigorífica total *Total*	W	2.047	2.221	2.559	2.221	2.559	2.838	2.559	2.838	3.070
	Cooling C.	*kCal/h*	*1.760*	*1.910*	*2.200*	*1.910*	*2.200*	*2.440*	*2.200*	*2.440*	*2.640*
	P. Frigorífica sensible	W	1.477	1.628	1.896	1.628	1.896	2.128	1.896	2.128	2.326
	Sensible cooling C.	*kCal/h*	*1.270*	*1.400*	*1.630*	*1.400*	*1.630*	*1.830*	*1.630*	*1.830*	*2.000*
	P. Calorífica	W	1.814	1.919	2.152	1.919	2.152	2.303	2.152	2.303	2.454
	Heating C.	*kCal/h*	*1.560*	*1.650*	*1.850*	*1.650*	*1.850*	*1.980*	*1.850*	*1.980*	*2.110*
	Presión Sonora	dB(A)	36	38	41	38	41	44	41	44	47
	Potencia Absorbida	W	33	38	45	38	45	53	45	53	62
60	**Caudal**	m^3/h	400	480	570	480	570	690	570	690	830
	Air Flow	*l/s*	*111,1*	*133,3*	*158,3*	*133,3*	*158,3*	*191,7*	*158,3*	*191,7*	*230,6*
	P. Frigorífica total *Total*	W	2.605	2.966	3.349	2.966	3.349	3.838	3.349	3.838	4.350
	Cooling C.	*kCal/h*	*2.240*	*2.550*	*2.880*	*2.550*	*2.880*	*3.300*	*2.880*	*3.300*	*3.740*
	P. Frigorífica sensible	W	1.861	2.152	2.454	2.152	2.454	2.873	2.454	2.873	3.303
	Sensible cooling C.	*kCal/h*	*1.600*	*1.850*	*2.110*	*1.850*	*2.110*	*2.470*	*2.110*	*2.470*	*2.840*
	P. Calorífica	W	2.279	2.512	2.768	2.512	2.768	3.047	2.768	3.047	3.349
	Heating C.	*kCal/h*	*1.960*	*2.160*	*2.380*	*2.160*	*2.380*	*2.620*	*2.380*	*2.620*	*2.880*
	Presión Sonora	dB(A)	35	37	38	37	38	40	38	40	45
	Potencia Absorbida	W	34	40	48	40	48	58	48	58	70
85	**Caudal**	m^3/h	590	690	840	690	840	1.010	840	1.010	1.180
	Air Flow	*l/s*	*163,9*	*191,7*	*233,3*	*191,7*	*233,3*	*280,6*	*233,3*	*280,6*	*327,8*
	P. Frigorífica total *Total*	W	3.489	3.873	4.454	3.873	4.454	5.024	4.454	5.024	5.559
	Cooling C.	*kCal/h*	*3.000*	*3.330*	*3.830*	*3.330*	*3.830*	*4.320*	*3.830*	*4.320*	*4.780*
	P. Frigorífica sensible	W	2.559	2.884	3.373	2.884	3.373	3.884	3.373	3.884	4.373
	Sensible cooling C.	*kCal/h*	*2.200*	*2.480*	*2.900*	*2.480*	*2.900*	*3.340*	*2.900*	*3.340*	*3.760*
	P. Calorífica	W	3.094	3.373	3.756	3.373	3.756	4.117	3.756	4.117	4.454
	Heating C.	*kCal/h*	*2.660*	*2.900*	*3.230*	*2.900*	*3.230*	*3.540*	*3.230*	*3.540*	*3.830*
	Presión Sonora	dB(A)	38	40	43	40	43	47	43	47	50
	Potencia Absorbida	W	44	53	63	53	63	74	63	74	87
95	**Caudal**	m^3/h	680	810	930	810	930	1.130	930	1.130	1.310
	Air Flow	*l/s*	*188,9*	*225,0*	*258,3*	*225,0*	*258,3*	*313,9*	*258,3*	*313,9*	*363,9*
	P. Frigorífica total *Total*	W	4.187	4.722	5.175	4.722	5.175	5.943	5.175	5.943	6.559
	Cooling C.	*kCal/h*	*3.600*	*4.060*	*4.450*	*4.060*	*4.450*	*5.110*	*4.450*	*5.110*	*5.640*
	P. Frigorífica sensible	W	3.035	3.477	3.873	3.477	3.873	4.512	3.873	4.512	5.059
	Sensible cooling C.	*kCal/h*	*2.610*	*2.990*	*3.330*	*2.990*	*3.330*	*3.880*	*3.330*	*3.880*	*4.350*
	P. Calorífica	W	3.663	4.047	4.350	4.047	4.350	4.815	4.350	4.815	5.199
	Heating C.	*kCal/h*	*3.150*	*3.480*	*3.740*	*3.480*	*3.740*	*4.140*	*3.740*	*4.140*	*4.470*
	Presión Sonora	dB(A)	39	42	45	42	45	49	45	49	53
	Potencia Absorbida	W	53	63	76	63	76	90	76	90	115

Datos correspondientes a de fan-coil a cuatro tubos (4T), con filtro de aire.
Data related to four pipes fan coils (4T), with filter.
Condiciones de cálculo, según EUROVENT 6/3 / *Data for study conditions, according to EUROVENT 6/3* :
FRIO / *COOL* **- Aire de entrada** / *Inlet air* **: BSe= 27°C / BHe= 19°C. Agua** / *Water* **: Tew= 7°C / Tsw= 12°C.**
CALOR / *HEAT* **- Aire de entrada** / *Inlet air* **: BSe= 20°C. Agua** / *Water* **: Tew= 70°C / Tsw= 60°C.**

RESISTENCIAS ELECTRICAS - Serie V
ELECTRICAL RESISTANCES - V Serie

En cualquiera de sus diferentes formas constructivas los ventiloconvectores convencionales pueden ir provistos de baterías de calentamiento por resistencias eléctricas.

En versión "standard" estas son de tipo blindado aleteado, fabricadas en tubo de acero inoxidable y aleta de acero metalizado, quedando completas con protector térmico (klixon), de seguridad de rearme automático y conmutador-selector.

Según se indica en la tabla, para cada tamaño pueden montarse una, dos o tres resistencias de la misma potencia unitaria. Van cableadas generalmente en dos etapas. Si la potencia total de la unidad es superior a 4 kW, se incluye el necesario contactor (ver zona sombreada de la tabla).

All versions of conventional fan-coils units can be supplied with electrical resistances.

Standard versions are finned shielded type, manufactured from stainless steel tube with metalized steel fins, fitted with adjustable, auto-resetting thermal protection type (klixon) and conmutator-selector.

As given in the table, for each size one, two or three resistances of the same power ratting can be fitted.

They are cabled usually in two stages. If the total unit power ratting exceeds 4 kW, the required contactor is included (shaded in the table).

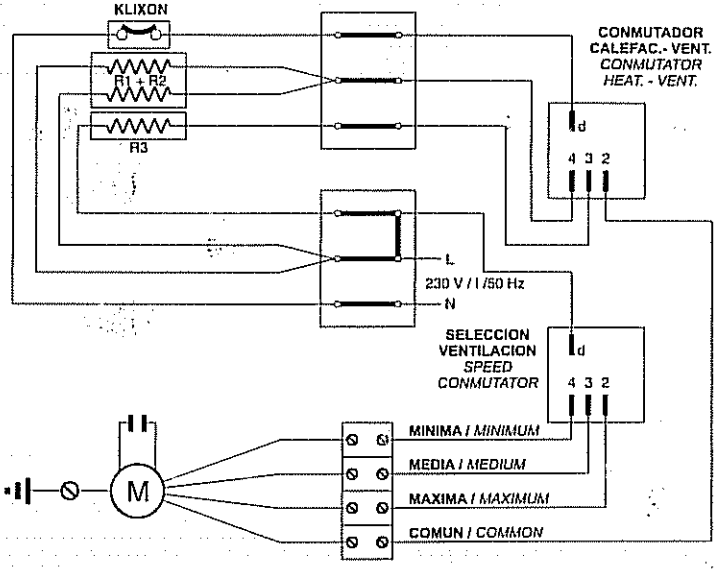
Saltos térmicos en grados centrígrados
Temperature rise in centigrades degrees

Modelo/*Model*	Caudal/*Flow*	1 Resis.	2 Resis.	3 Resis.
	m³/h	0,75 kW	1,5 kW	2,25 kW
	460	4,8	9,7	14,5
40	390	5,7	11,4	17,1
	320	7,0	13,9	20,9
	m³/h	1,00 kW	2,00 kW	3,00 kW
	520	5,7	11,4	17,1
45	450	6,6	13,2	19,8
	370	8,0	16,0	24,0
	m³/h	1,50 kW	3,00 kW	4,50 kW
	690	6,4	12,9	19,3
60	570	7,8	15,6	23,4
	480	9,3	18,5	27,8
	m³/h	1,75 kW	3,50 kW	5,25 kW
	1010	5,1	10,3	15,4
85	840	6,2	12,4	18,5
	690	7,5	15,0	22,6
	m³/h	2,00 kW	4,00 kW	6,00 kW
	1130	5,2	10,5	15,7
95	930	6,4	12,8	19,1
	810	7,3	14,6	22,0

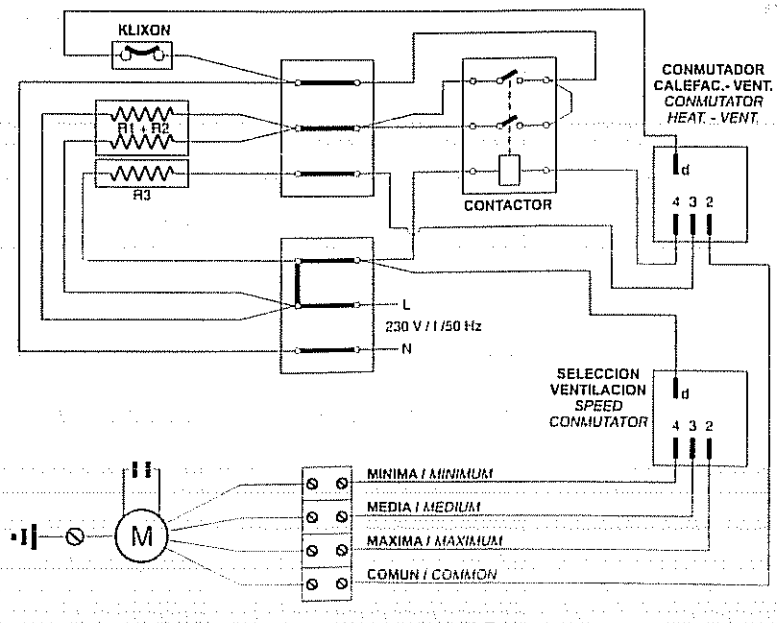
Datos obtenidos en versión estándar
Information obtained in standard version

Potencias para tensión de 230 V - I
Power ratings for a 230 V - I supply

ESQUEMAS DE CONEXIONADO ELECTRICO
ELECTRICAL WIRING DIAGRAMS

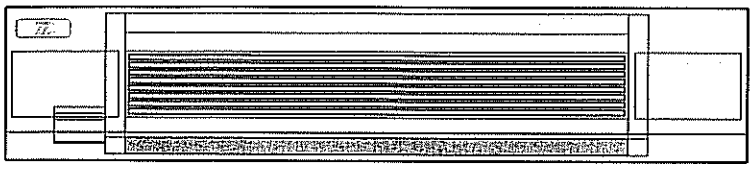


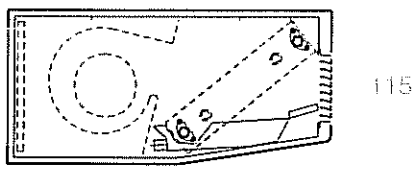
Para potencias menores de 4000 W / *For ratings below 4000 W*

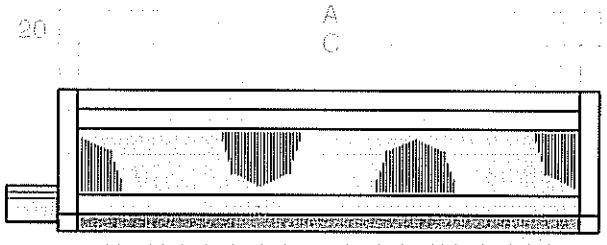


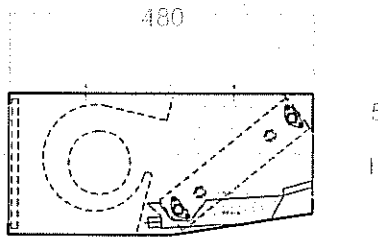
Para potencias de 4000 W o mayores / *For ratings 4000 W and above*

DIMENSIONES GENERALES - Serie V
V Serie - GENERAL DIMENSIONS

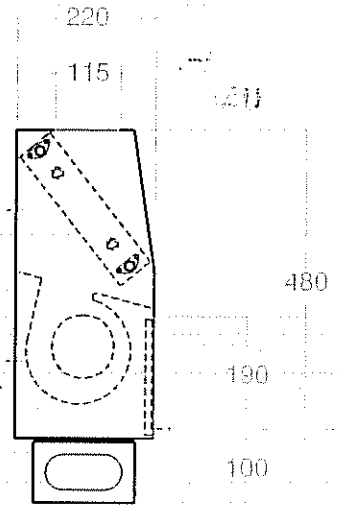


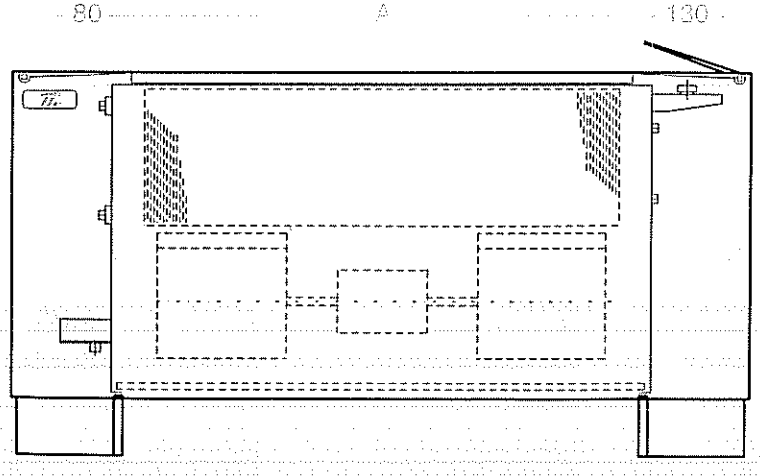


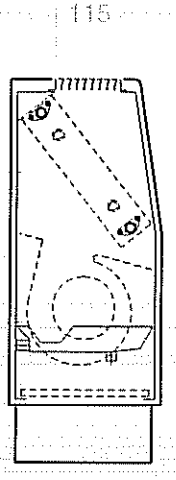




Tamaño / *Size*	40	45	60	85	95
A	570	720	870	1020	1190
C	530	680	830	980	1150
AC	880	1030	1180	1330	1500
Peso / *Weight* **Sin carcasa** / Without case **VVS** / VHS	17 / 15	22 / 20	24 / 22	27 / 25	31 / 29
Peso / *Weight* **Con Carcasa** / With case **VVC** / VHC	28 / 27	35 / 34	39 / 38	44 / 43	49 / 48

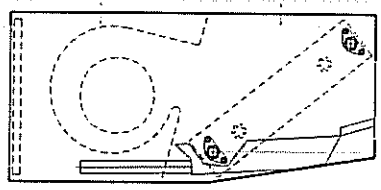


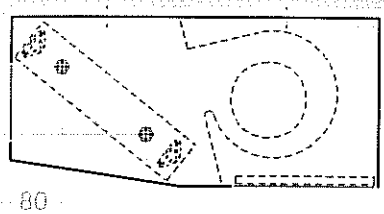




DIMENSIONES - CONEXIONADO - ANCLAJE - Serie V

Dimensions - Connections - Anchorages - V Serie

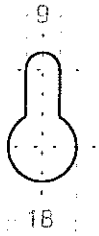


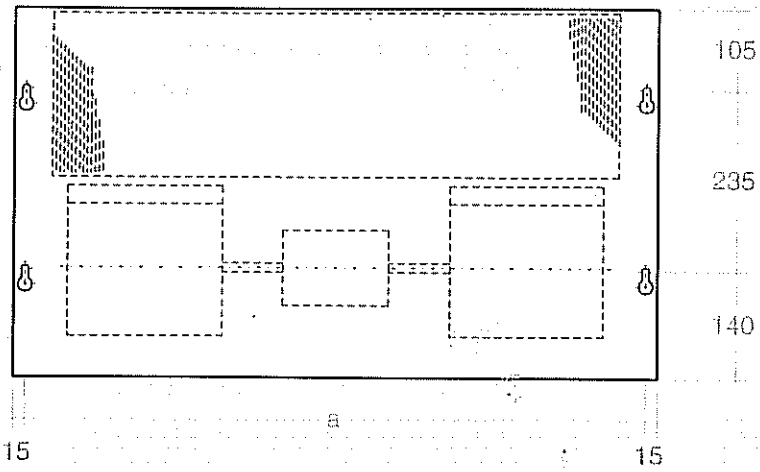


MONTAJE HORIZONTAL (Filtro vertical)
Instalación a 2 tubos lado frío/calor o instalación a 4 tubos lado frío.
HORIZONTAL ASSEMBLY (Vertical filter)
2 pipes installation heat / cold side or 4 pipes cold side.

MONTAJE HORIZONTAL (Filtro horizontal)
Instalación a 4 tubos lado calor.
HORIZONTAL ASSEMBLY (Horizontal filter)
4 pipes installation heat side.

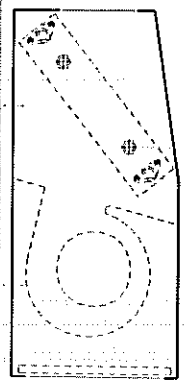
TAMAÑO/*SIZE*	a
40	540
45	690
60	840
85	990
95	1160



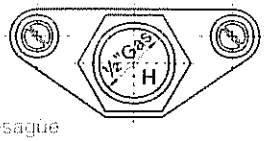


MONTAJE VERTICAL (Filtro horizontal)
Instalación a 4 tubos, calor.
VERTICAL ASSEMBLY (Horizontal filter)
4 pipes installation heat side.

MONTAJE VERTICAL (Filtro vertical)
Instalación a 2 tubos lado frío/calor. Instalación a 4 tubos lado frío.
VERTICAL ASSEMBLY (Vertical filter)
2 pipes installation heat / cold side or 4 pipes cold side.



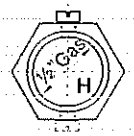
CONEXION A 2 TUBOS (FRIO/CALOR)
2 PIPES CONNECTION (COOL/HEAT)

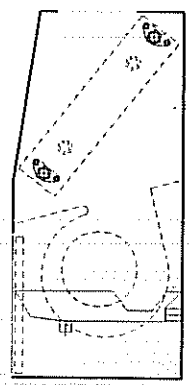


Purgador o desagüe
Vent or drain

400
295

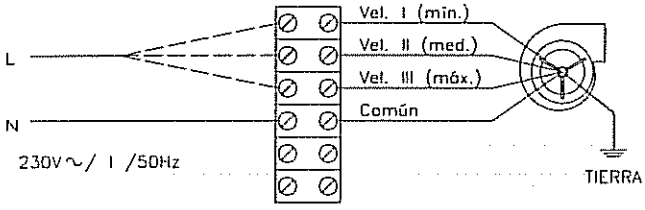
CONEXION A 4 TUBOS (CALOR)
4 PIPES CONNECTION (HEAT)



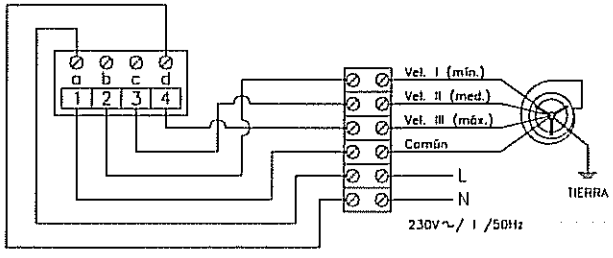


ESQUEMAS DE CONEXIONES ELECTRICAS
ELECTRICAL CONNECTION OUTLINES

ESTANDAR SIN SELECTOR
STANDARD WITHOUT SELECTOR

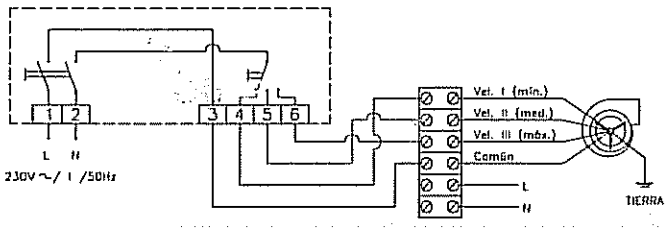


ESTANDAR CON SELECTOR DE 3 VELOCIDADES "CC"
STANDARD WITH 3 SPEED SELECTOR "CC"



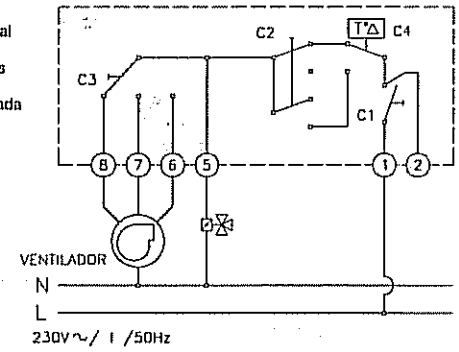
(*) Solamente en unidades verticales sin termostato
Only in vertical units without thermostat

FAN COIL CON SELECTOR DE 3 VELOCIDADES "CC" DE PARED
FAN COIL WITH 3 SPEED SELECTOR "CC" WALL MOUNTED



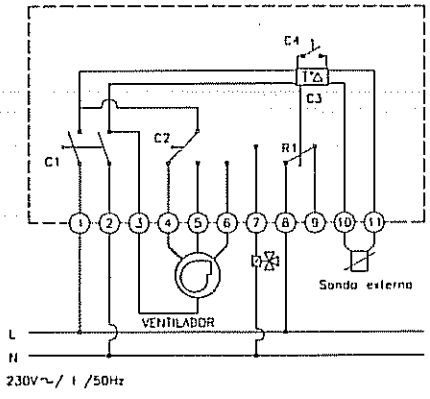
FAN COIL A 2 TUBOS CON TERMOSTATO MECANICO DE PARED TPM2T3V
2-PIPE FAN COIL WITH WALL-MOUNTED MECHANICAL THERMOSTAT TPM2T3V

C1 Marcha/Paro
On / off
C2 Invierno/Verano manual
Winter/Summer
C3 Selector 3 Velocidades
3 Speeds Selector
5 Kit de válvulas todo/nada
Totally opened/closed valves kit
6 Velocidad máxima
High speed
7 Velocidad media
Medium speed
8 Velocidad mínima
Low speed



FAN COIL A 2 TUBOS CON TERMOSTATO ELECTRONICO DE PARED TPE2T3V (*)
2-PIPE FAN COIL WITH WALL-MOUNTED ELECTRONIC THERMOSTAT TPE2T3V (*)

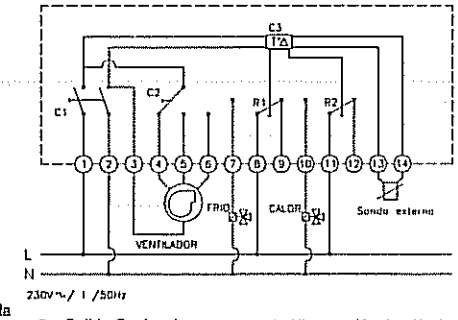
C1 Marcha/Paro
On / off
* Cambio Invierno/Verano Automático
Automatic Winter/ Summer switch
C2 Selector 3 Velocidades
3 Speeds Selector
C4 Interruptor Calefacción/refrigeración
Heating/cooling switch
3 Común ventilador
Fan neutral connection
4 Velocidad mínima
Low speed
5 Velocidad media
Medium speed
6 Velocidad máxima
High speed
7 Salida válvulas todo/nada (normalmente abierta)
Totally opened/closed valves outlet (normally opened)
8 Alimentación de válvulas todo/nada
Totally opened/closed valves supply
9 Salida opcional (normalmente cerrada)
Optional outlet (normally closed)



(*) Se puede incorporar en unidades verticales con sonda NTC (TSE2T3V)
It can be incorporated in vertical units with probe NTC (TSE2T3V)

FAN COIL A 4 TUBOS CON TERMOSTATO ELECTRONICO DE PARED TPE4T3V (*)
4-PIPE FAN COIL WITH WALL-MOUNTED ELECTRONIC THERMOSTAT TPE4T3V (*)

C1 Marcha/Paro
On / off
* Cambio I/V Automático zona muerta regulable
Automatic Winter/ Summer switch dead zone adjustable
C2 Selector 3 Velocidades
3 Speeds Selector
3 Común ventilador
Fan neutral connection
4 Velocidad mínima
Low speed
5 Velocidad media
Medium speed
6 Velocidad máxima
High speed
7 Salida válvulas todo/nada frío (normalmente abierta)
Totally opened/closed cooling valves (normally opened)
8 Alimentación de válvulas todo/nada frío
Totally opened/closed cooling valves supply
9 Salida Opcional (Normalmente Cerrada)
Optional outlet (Normally closed)
10 Salida válvulas todo/nada calor (normalmente abierta)
Totally opened/closed heating valves outlet (normally opened)
11 Alimentación de válvulas todo/nada calor
Totally opened /closed heating valves supply
12 Salida Opcional (Normalmente cerrada)
Optional outlet (Normally closed)



(*) Se puede incorporar en unidades verticales con sonda NTC (TSE2T3V)
It can be incorporated in vertical units with probe NTC (TSE2T3V)

Para identificar las velocidades del motor se ha mantenido la siguiente convención: La velocidad baja es el cable rojo, la velocidad media el cable blanco y la velocidad máxima el cable negro.
To identify the motor's speed, it has kept the following convention: The low speed is the red cable, the medium speed is the white cable, and the high speed is the black cable.

NIVELES SONOROS
SOUND LEVELS

En las siguientes tablas se reflejan los valores de la presión sonora para los diferentes tamaños de fancoil, en la velocidad media, y para los tres tipos de selección que se disponen, silencioso, estándar y potenciado.

Expresamos estos valores según la curva de ponderación A, escala de medida de niveles sonoros que intenta compensar la diferencia de sensibilidad del oído humano, para las diferentes frecuencias, dentro del campo auditivo.

Los valores indicados a continuación, corresponden a la presión sonora media en un local de tiempo de reverberación de 0,5 segundos y área absorbente de 16 m², a una distancia de dos metros.

The following table shows the sound pressures for the different sizes of fan coils, in the medium speed and for the three different available versions, silent, standard and high capacity

We should point out that these values follow the power curve A, half scale sound levels that try to compensate for the difference in sensitivity of the human ear, for differing frequencies in the audible range.

These sound levels correspond to the sound pressure measured in a room of reverberation time 0,5 seconds and acoustic surface area 16 m², at a distance of two meters.

Serie FC / *FC Range*					
dB(A)	Tamaño / *Size*				
	44	50	75	90	110
Potenciado / *High capacity*	41	44	43	45	49
Estandar / *Standard*	39	40	38	42	45
Silencioso / *Silent*	35	38	36	39	42

Serie V / *V Range*					
Tamaño / *Size*					dB(A)
40	45	60	85	95	
43	44	40	47	49	Potenciado / *High capacity*
40	41	38	43	45	Estandar / *Standard*
37	38	37	40	42	Silencioso / *Silent*

El nivel sonoro percibido puede ser diferente, dependiendo de las características acústicas del local, así como la distancia a la fuente de ruido.

En la siguiente tabla, podemos determinar, de una forma aproximada, la variación del nivel sonoro teniendo en cuenta las dos variables que hemos dicho en el párrafo anterior.

Las características acústicas del local vienen representadas por su área absorbente, expresada en m² ($A=S_i*\alpha_m / (1-\alpha_m)$, donde S_i es la suma de las superficies que limitan el local, y α_m el coeficiente de absorción medio siendo $\alpha_m=\Sigma S_i*\alpha_i/S_i$).

The perceived sound level could be different, depending on the acoustic characteristics of the room and the distance to the sound source.

From the following table we can determine, approximately, the variation in sound level, taking into account the variables mentioned in the previos paragraph.

The acoustic characteristics of the room are presented by the absorbent area in m², ($A=S_i*\alpha_m / (1-\alpha_m)$, where S_i is the amount of the closed surfaces, and α_m is the medium sound absorption coefficient $\alpha_m=\Sigma S_i*\alpha_i/S_i$).

Correción en dB, por características acústicas y distancia *dB Correction, by sound characteristics and distance*							
Distancia mts *Distance mts*	A: Area absorbente, en m² / *A: Absorption surface in m²*						
	5	10	16	20	50	100	200
0,5	+8,0	+7,1	+6,6	+6,5	+6,1	+6,0	+5,9
1	+5,3	+3,4	+2,4	+2,0	+0,8	+0,4	+0,1
2	+4,3	+1,6	0,0	-0,7	-3,2	-4,4	-5,2
3	+4,0	+1,2	-0,6	-1,5	-4,6	-6,4	-7,7
4	+4,0	+1,1	-0,9	-1,8	-5,2	-7,4	-9,2
5	+3,9	+1,0	-1,0	-1,9	-5,5	-8,0	-10,0
7	+3,9	+0,9	-1,1	-2,0	-5,8	-8,5	-10,9
10	+3,9	+0,9	-1,1	-2,1	-6,0	-8,8	-11,5

Esta tabla representa las correcciones a hacer a los niveles sonoros de referencia, considerando un Factor de Directividad de Q=4 (ya que el fan coil habitualmente estará situado en un ángulo), y el valor de A correspondiente al local. Es por esto, por lo que la atenuación por distancia no tiene nada que ver con la que se tiene en campo libre sobre suelo reflectante, con Factor de Directividad Q=2, (propagación en una semiesfera), que es de 8 decibelios por metro.

This table represents the corrections to be made to the reference sound levels, using a Directivity Factor Q=4 (the fan coil usually be at an angle), and the value of A corresponding to the room. It is because of this that the attenuation per meter does not have any relation to what it would have in open space over a reflecting floor, with a Directivy Factor Q=2 (propagation in a hemisphere), that is 8 decibels per meter.

Ejemplo: El nivel de presión sonora que habrá, de forma aproximada, en un local de 20 m² de área absorbente, a una distancia de 4 metros del fancoil, para un tamaño 60 trabajando a velocidad media de la selección estándar será:

1.- De la tabla de niveles sonoros obtenemos directamente, para 16m² y 2 mts de distancia, 38 dB(A).

2.- De la tabla de correcciones, para un local de 20 m² de área absorbente, a 4 mts de distancia, tenemos una corrección de -1,8 dB.

3.- El nivel de presión sonora en el punto pedido será, 38 - 1,8, aproximadamente 36 dB(A).

NOTA: Cuando haya más de un fancoil en un mismo local, se deberá hacer la suma de ruidos correspondiente.

Example: *The approximate sound pressure level in a room which has an absorbent surface area of 20 m², at a distance of 4 m from the fan coil, for the size 60 working at half speed, standard selection, would be:*

1.- From the sound level table we obtain for 16 m² and a distance of 2m, 38 dB(A).

2.- From the correction table, for a room of absorbent area 20 m² and a distance of 4 m we get a correction of -1,8 dB(A).

3.- The sound level at the required point would be 38 - 1,8, 36 dB(A) approximated.

NOTE: *When there is more than one fancoil in the same room the noise levels should be summed correspondingly.*

La instalación de fan-coils es de gran simplicidad y se facilita siguiendo estas recomendaciones:

• Comprobar que las unidades queden niveladas en ambos sentidos, o en todo caso, dar una mínima inclinación hacia el lado del desagüe.

•Instalar sifones en la tubería de descarga de condensados, esta deberá tener caída en el sentido que favorezca la descarga.

• Realizar el conexionado hidráulico conectando la tubería de entrada con el colector inferior, y la de salida con el superior. La tubería de desagüe puede conectarse por ambos lados. **Tener cuidado en sujetar el colector al conectar las tuberias para no dañar los tubos. Emplear dos llaves fijas.**

• No quitar los tapones de plástico que protegen la entrada a los drenajes de la batería hasta el momento de hacer el conexionado de la tubería para evitar la entrada de pequeños objetos que puedan provocar un anormal funcionamiento del intercambiador.

• Comprobar mediante los tapones de purga que no quedan bolsas de aire en el circuito hidráulico.

• Los fan-coils verticales de instalación mural y filtro horizontal, no deben situarse a menos de 80 mm del suelo.

• **Realizar la conexión eléctrica de acuerdo con el esquema de la etiqueta que va adosada en todas las unidades.** Un conexionado defectuoso del motor provoca, en la mayoría de los casos, el quemado del devanado.

• Los motores standard están preparados para conectar a tensión monofásica, 230 V 50 Hz.. Bajo demanda pueden suministrarse motores para otras tensiones y frecuencias.

• **Si las unidades se sirven con kit de válvulas incluido, es necesario comprobar que todos los racores estén ajustados y perfectamente apretados.**

• Aunque el motor lleva amortiguación propia para evitar la transmisión de sus vibraciones, es recomendable intercalar un separador de goma entre la unidad y el paramento al que se adosa.

• Equilibrar la pérdidas de carga de las diferentes unidades mediante el empleo de válvulas u obturadores calibrados.

RECOMENDACIONES PARA EL MANTENIMIENTO

Por la simplicidad del fan-coil, este no requiere un mantenimiento importante, limitándose a las siguientes operaciones:

• Limpieza o cambio de los filtros de forma periódica, siendo recomendable hacerlo al menos dos veces al año. Los filtros colmatados reducen el caudal de aire y provocan el ensuciamiento del intercambiador (de difícil limpieza), reduciendo sensiblemente la capacidad térmica de las unidades.

• Comprobar al menos una vez al año la correcta evacuación de los condensados, procediendo, si es necesario, a la limpieza de las bandejas de recogida de estos.

• Revisar, mediante el tapón de purga, que en el circuito hidráulico no se han formado bolsas de aire. Esta operación se debe realizar siempre que se actúe sobre el fluido de la instación.

• No es necesario engrasar los motores, ya que llevan cojinetes autolubricados de por vida.

The installation of fan-coils is very simple and it is made easier by the next recommendations:

• Check that the unit is levelled in both directions, or otherwise allow a small slope towards the drainage end.

• Install syphons in the condensate discharge piping, this must have a drop favouring the discharge.

• Carry out the hydraulic installation connecting the inlet piping to the lower collector, and outlet piping to the upper collector. The drain piping can be connected on both sides. ***When connecting the piping to the collector hold it securely so that the collector tubes do not break. Use two wrenchs.***

• Do not remove the plastic plugs which protect the entry to the coil circuits until the moment of effecting the connection to the piping in order to avoid the ingress of small objects that could cause an abnormal mode of operation of the heat exchanger.

• Check by means of the vent plugs that there are no air pockets in the hydraulic circuit.

• Vertical wall mounted fan-coils with horizontal filters must not be positioned less than 80 mm from the floor.

• ***Carry out the electrical connection in accordance with the wiring diagram on the level stuck on all units.*** *Defective connections on the motor will, in most cases, lead to burning out the stator windings.*

• Standard motors are ready for connection to a single phase, 230 V, 50 Hz supply. On request motors can be supplied for others voltages and frecuencies.

• ***If the units are supplied complete with valves kits, it will be necessary to check that the fittings are set and perfectly tight.***

• Although the motor is fitted with at dampener to avoid transmission of its vibrations, it is recommended that the rubber insert is introduced between the units and the faces to which it is attached.

• Balance load losses between units by means of valves or calibrated orifices.

MAINTENANCE RECOMMENDATIONS

Due to the simplicity of the fan-coil, it does not require heavy maintenance, being limited to the following operations:

• Periodically clean or change the filters, it is recommended that this should be done at least twice a year. Choked filters reduce the air-flow and lead to fouling of the heat exchanger (difficult to clean), appreciably reducing the thermal capacity of the unit.

• Check at least once a year, the proper discharge of condensate, cleaning, if necessary, the collecting trays.

• Check, via the vent plug, that the hydraulic circuit does not have air pockets, this operation must be carried out whenever work on the system fluid is undertaken.

• It is not necessary to grease the motors as they are fitted with lifetime lubricated bearings.

5.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS ENFRIADORAS

Plantas enfriadoras condensadas por aire y bombas de calor YCSA/YCSA-H 120 y 150 T y TP (R-410A)

Ref.: N-27571 1205

Información Técnica

SEGUN NORMAS ISO 9001 AENOR ER Empresa Registrada ER-0028/1991

SEGUN NORMAS ISO 14001 AENOR Gestión Ambiental CGM-97/013

CE

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE

Clima Roca York S.L. participa en el Programa de Certificación EUROVENT. Los productos se corresponden con los relacionados en el Directorio EUROVENT de Productos Certificados, en el programa AC1, AC2, AC3, LCP y FC.

Índice

Página

Generalidades 5

- Nomenclatura 5
- Descripción general 5
- Modelos disponibles y capacidades 5
- Prestaciones y ventajas 6

Especificaciones técnicas 6

- Accesorios y opciones 7
- Datos físicos, unidades sólo frío 8
- Datos físicos, unidades bomba de calor 9
- Unidades sin pack 10
- Funcionamiento y esquemas frigorífico e hidráulico, unidad sólo frío 11
- Funcionamiento y esquemas frigorífico e hidráulico, unidad bomba de calor 12
- Tabla 1 Capacidades frigoríficas YCSA 14
- Tabla 2 Capacidades frigoríficas YCSA (35% etilenglicol) 14
- Tabla 3 Factores de corrección para otras concentraciones de glicol 14
- Tabla 4 Capacidades frigoríficas YCSA-H 15
- Tabla 5 Capacidades caloríficas YCSA-H 15
- Tabla 6 Presión disponible para el circuito hidráulico 16
- Tabla 7 Pérdida de carga en el circuito hidráulico 16
- Tabla 8 Pérdida de carga del filtro 16
- Tabla 9 Coeficientes de ensuciamiento 17
- Tabla 10 Factores de altitud 17

Guía de selección (YCSA y YCSA-H) 17

- Información necesaria 17
- Guía de selección con glicol (unidades sólo frío) 18

Instrucciones de instalación 20

- Protección del medio ambiente 20
- Eliminación del aparato 20
- Seguridad 20
- Transporte 20
- Manipulación 20
- Símbolos de aviso 20
- Emplazamiento 21
- Fijación de la unidad 21
- Espacios libres 21

Instalación elécrica 21

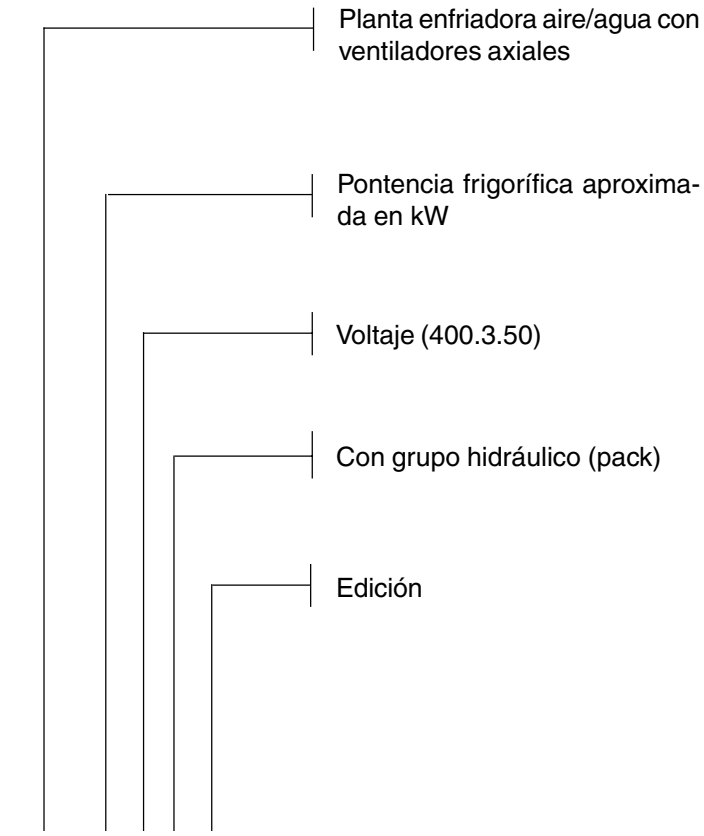
- Conexiones eléctricas 21
- Sentido giro compresores Scroll 21
- Conexiones hidráulicas 21
- Dimensiones y conexiones hidráulicas 22
- Espacio técnico mínimo 23
- Diagramas eléctricos 24 - 29
- Instalación eléctrica 30
- Caraterísticas eléctricas 31
- Límites de utilización 31
- Antes de dar por finalizada la instalación 31

Instrucciones de manejo μC3 32

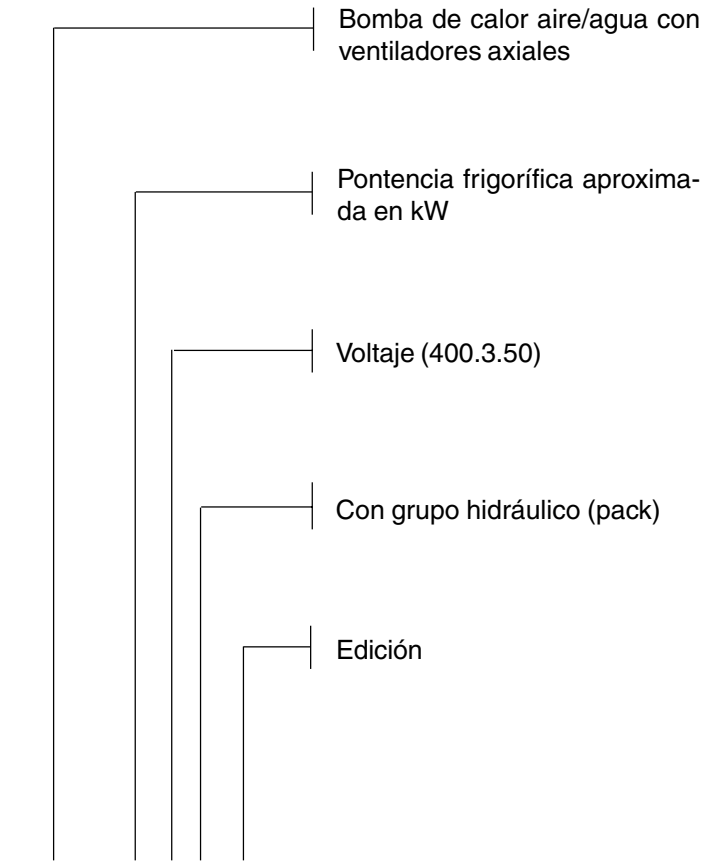
- Control μC3 32
- Entradas digitales 32
- Salidas digitales 32
- Entradas analógicas 32
- Salidas analógicas 32
- Pantalla teclado 33
- Regulador μC3 33
- Remotación de la pantalla/teclado 34
- Conexionado Terminal con cable telefónico y calbe 2 pares trenzados apantallado 34
- Esquema general 35
- Sensores de presión 36
- Sondas NTC 36
- Configuración de las sondas 36
- Antihielo 37
- Configuración de los compresores 37
- Desescarche 38
- Condensación 38
- Configuración de la máquina 39
- Entradas/Salidas 40
- Alarmas 41
- Control 41
- Regulación de la temperatura 42 - 43
- Rotación de los compresores 44
- HP prevent 44
- Ciclo de desescarche 44
- Tablas de alarmas 46

Generalidades

Nomenclatura



YCSA 120 T P E2



YCSA-H 150 T P E2

Descripción general

Las YCSA/YCSA-H 120 y 150 son plantas enfriadoras y bombas de calor aire-agua de alto rendimiento que emplean el refrigerante ecológico R-410A.

Estos equipos han sido diseñados para aplicaciones de aire acondicionado o industriales que requieran agua fría o caliente. Se trata de unidades silenciosas y compactas, equipadas con ventiladores axiales de descarga de aire vertical, que pueden ser instaladas directamente en el exterior. Están disponibles en dos versiones: con y sin grupo hidráulico, que incluye depósito de inercia y una bomba con elevada presión hidrostática.

El sistema de control de estas unidades es un regulador electrónico especialmente programado para ser utilizado en plantas enfriadoras y bombas de calor aire-agua equipadas con dos tandems de compresores.

De manejo fácil y seguro, este control regula con precisión la temperatura del agua de la instalación, efectúa los ciclos de desescarche, modula la velocidad de los ventiladores y controla la puesta en marcha de los compresores, así como de la bomba y de las resistencias eléctricas. Mediante la lectura de las sondas de control y de los elementos de seguridad, el regulador protege el conjunto de la máquina contra cualquier mal funcionamiento. El sistema permite conectar el equipo a una red de supervisión estándar RS485. Para más información, ver el apartado Instrucciones de Manejo.

Las YCSA/YCSA-H 120 y 150 se fabrican con componentes de probada calidad y de acuerdo con la normativa vigente (certificación ISO 9001).

Modelos disponibles y capacidades

Modelo solo frío	**YCSA 120**	**YCSA 150**
Potencia frigorífica (kW)	119	156

Modelo bomba de calor	**YCSA-H 120**	**YCSA-H 150**
Potencia frigorífica (kW)	114	145
Potencia calorífica (kW)	119,6	150

Potencias frigoríficas en kW para 12/7°C de temperatura de entrada/salida de agua y 35°C de temperatura ambiente.

Potencias caloríficas en kW para 40/45°C de temperatura de entrada/salida de agua y 7°C de temperatura ambiente.

Prestaciones y ventajas

Prestaciones	Ventajas
Refrigerante R-410A	No daña la capa de ozono
Dimensiones reducidas	Espacio de instalación mínimo
Altura y peso reducidos	Espacio para instalación en terrazas
Equipos probados en fábrica	Control de calidad del funcionamiento
Accesibilidad	Fácil mantenimiento
Interruptor general	Seguridad para el operario
Microprocesador de control y alarmas	Facilidad y seguridad de funcionamiento
Fabricación ISO 9001	Alto nivel de calidad
Ventilador de velocidad variable	Bajo nivel sonoro y control de condensación
Grupo hidráulico	Para instalaciones con poco volumen de agua
Conexión para comunicaciones	Ideal para la gestión de edificios

Especificaciones técnicas

Estas unidades se entregan completamente montadas en fábrica y con toda la tubería de refrigerante e instalación eléctrica a punto para su instalación en obra. Posteriormente a su montaje, estas unidades han de superar una prueba de funcionamiento. Durante este proceso también se verifica la ausencia de fugas de refrigerante.

Envolvente de chapa
Las unidades están fabricadas con chapa de acero galvanizada y tornillería anticorrosión. Los paneles con cierres de 1/4 de vuelta se pueden desmontar para poder acceder a los componentes internos.
Las piezas del chasis están pintadas con esmalte polimerizado al horno de color blanco RAL9002.

Compresores
Se emplean cuatro compresores herméticos Scroll montados en dos tandems sobre carriles y soportes antivibratorios. Ambos tandems están acoplados en dos circuitos frigoríficos independientes. La puesta en marcha se efectúa mediante cuatro arrancadores en secuencia FIFO. Estos compresores disponen de protectores contra altas temperaturas de funcionamiento. Las resistencias de cárter solo funcionan cuando el compresor está parado.

Intercambiador interior
Consiste en un intercambiador de placas de acero inoxidable, con dos circuitos de refrigerante y un circuito de agua común. Está debidamente aislado mediante un grueso de elastómero de célula cerrada. Incluye una resistencia antihielo controlada por el regulador y un presostato diferencial que actúa como protección cuando se interrumpe el flujo de agua. El lado de refrigerante de dicho intercambiador admite una presión de trabajo de 52 bar, mientras que el lado de agua admite 10 bar. Cuando la unidad incluye grupo hidráulico, la máxima presión admisible en el lado de agua es de 6 bar (regulación de la válvula de seguridad del depósito).

Intercambiadores exteriores
Formados por cuatro baterías de aletas de aluminio entalladas y tubos de cobre ranurados expansionados mecánicamente en el interior del paquete de aletas.

Ventiladores
De tipo axial y bajo nivel sonoro. Están equipados con motores monofásicos con protección IP54. Estos motores permiten la modulación de velocidad mediante variadores por corte de fase controlados por el regulador de la máquina. Ello permite el funcionamiento de la unidad en ciclo de frio a baja temperatura ambiente (-18°C). En las bombas de calor el ventilador permanecerá parado durante los desescarches.

Panel eléctrico y de control
Situado en la parte frontal de la máquina y con protección IP44. Los componentes de maniobra y control han sido montados, cableados y probados en fábrica. Este cuadro de control dispone en el panel de acceso de un aislador de bloqueo que corta la alimentación eléctrica. En el interior se encuentran los contactores de los compresores y de la bomba, el transformador, protectores magneto-térmicos, el regulador, dos variadores de velocidad, la regleta de conexiones y la pantalla-teclado con los mandos de la unidad.

Pantalla-teclado de mando
Este dispositivo es accesible desde el exterior a través de una tapa de plástico estanca. Se trata de un mando remotable hasta 500m, fácil de usar y con acceso mediante password. Para más información, ver Instrucciones de manejo.

Circuito frigorífico
Compuesto por dos circuitos en paralelo. Cada uno de ellos incluye: válvula de expansión, filtro deshidratador, visor de líquido, presostatos de alta y baja presión, válvulas de servicio para aislar el condensador y válvulas schrader en los la-

dos de alta y de baja. El modelo bomba de calor incluye, además, la válvula de cuatro vías (energizada en ciclo de verano y durante los desescarches), válvulas de retención, válvula de expansión del ciclo calor y un recipiente de líquido. Los tubos de aspiración van recubiertos con coquilla de elastómero de célula cerrada.

Grupo hidráulico (pack)
Estas unidades incluyen un pack ensamblado con los componentes de un grupo hidráulico. Dicho grupo está situado dentro del bastidor de la unidad y no amplia el espacio ocupado por la misma. Incluye los siguientes componentes: depósito de inercia forrado y con resistencia antihielo, bomba centrífuga, vaso de expansión cargado con nitrógeno a 1,5 bar, válvula de seguridad regulada a 6 bar, manómetro indicador de la presión del circuito de agua, válvulas de purga de aire, válvula de llenado y válvula de drenaje. También se incluye un filtro de mallas para el circuito de agua. Dicho filtro se suministra suelto para que el instalador lo sitúe en el lugar más conveniente.

Rejas protectoras
Para proteger las baterías de posibles golpes. Están construidas en varilla de acero y pintadas con esmalte blanco polimerizado al horno (RAL9002).

Accesorios y opciones

Unidad sin grupo hidráulico
Incluye los elementos citados en las especificaciones anteriores excluyendo el grupo hidráulico (pack). El circuito de agua incluye una válvula de purga de aire. Las conexiones están preparadas para su instalación en obra.

Control de caudal (flow switch)
Para su instalación en obra. Asegura que hay circulación suficiente de agua cuando la unidad está en marcha.

Protección anticorrosión de las aletas
Hay disponibles dos opciones:
- Aletas de aluminio con imprimación blue fin.
- Aletas de cobre.

Filtro de agua 2½"
Tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 1 mm de diámetro. Se suministra como un elemento estándar en las unidades que incluyen grupo hidráulico (pack).
Es opcional en las unidades que no incluyen pack.
No se atenderá la garantía de la unidad si no se ha instalado un filtro de agua.

Mando a distancia
Mando a distancia de montaje mural con teclas para las funciones frío/calor y paro/marcha. Incorpora LED's de tensión, alarma y frío/calor. Longitud máxima del cable: 50 m.

Conexiones BMS
Mediante una placa serie, es posible conectar el sistema a una red de supervisión estándar RS485.

Doble bomba
Se trata de una bomba de cuerpo único y dos motores. El funcionamiento de la misma debe habilitarse y programarse desde el menú *Configuración* del control de la máquina. La segunda bomba se pone en marcha cuando el protector magnototérmico de la primera ha desconectado y viceversa. El control permite el funcionamiento rotativo de dichas bombas considerando horas de funcionamiento o número de arranques.

Unidades de bajo nivel sonoro (LN)
Incluyen fundas anti-sonoras montadas en los compresores y placas de aislante sonoro recubriendo los paneles de la recámara de los compresores.

Datos físicos, unidades sólo frío

Características		YCSA-120 T y TP	YCSA-150 T y TP
Potencia frigorífica	kW	119	156
Control de capacidad	%	25/50/75/100%	
Alimentación	V/ph	400.3.50	
Consumo compresor	kW	4 x 9,4	4 x 11,53
Intensidad compresor	A	4 x 17,7	4 x 21,5
Nº circuitos refrigerante		2	
Nº compresores		2 TANDEM	
Compresor tipo		SCROLL	
Carga aceite	l	4 x 3,25	4 x 4,14
Tipo aceite		POLYOL ESTER OIL	
Intercambiador de calor		PLACAS	
Caudal nominal agua	l/h	20 470	26 830
Nº ventiladores		4	
Diámetro ventilador	mm	630	710
Consumo ventilador	W	4 x 600	4 x 860
Intensidad ventilador	A	4 x 2,75	4 x 3,9
Total caudal aire	m^3/h	36 000	48 000
Tipo refrigerante		R-410A	
Carga refrigerante	kg	2 x 16,2	2 x 23
Nivel potencia sonora	dB (A)	86	88
Nivel presión sonora a 5 m	dB (A)	64	66
Nivel presión sonora a 10 m	dB (A)	58	60
Nivel potencia sonora LN	dB (A)	82	84
Nivel presión sonora a 5 m LN	dB (A)	60	62
Nivel presión sonora a 10 m LN	dB (A)	54	56
Dimensiones			
Longitud	mm	3 416	3 770
Ancho	mm	1 101	
Altura	mm	2 190	2 263
Conexiones agua, hembra		2 1/2"	
Filtro agua		2 1/2"	

Unidades con grupo hidráulico (versión P)

Nº de bombas		1	
Presión estática disponible caudal nominal (sin filtro) (2)	kPa	205	191
Presión estática disponible caudal nominal (con filtro) (3)	kPa	202	185
Consumo bomba	W	3 180	3 400
Intensidad bomba	A	5,5	6,1
Contenido agua unidad	l	18 (T) / 170 (TP)	22,5 (T) / 179 (TP)
Volumen vaso de expansión	l	25	35
Ajuste válvula seguridad	Bar	6	
Consumo potencia máx. unidad	kW	58,3	74,5
Intensidad corriente máx. unidad	A	108	135
Intensidad arranque (compresor)	A	118	198
Peso (1) / (4)	kg	1 250 / 1 286	1 645 / 1 673

Unidades sin pack

Intensidad de arranque (compresor)	A	118	198
Pérdida carga circuito agua	kPa	32	29
Consumo potencia máx. unidad	kW	53	71,1
Intensidad corriente máx. unidad	A	103	129
Peso (1)	kg	1 190	1 585

(1) Pesos para la unidad vacía. - (2) Presión estática disponible, certificado eurovent. (3) Presión con filtro limpio. (4) Peso con doble bomba.

Datos físicos, unidades bomba de calor

Características		**YCSA-H 120 T y TP**	**YCSA-H 150 T y TP**
Potencia frigorífica	kW	114	145
Potencia calorífica	kW	119,6	150
Control de capacidad	%	25/50/75/100%	
Alimentación	V/ph	400.3.50	
Consumo compresor frío	kW	4 x 10,2	4 x 11,8
Consumo compresor en calor	kW	4 x 9,25	4 x 12,5
Intensidad compresor en frío	A	4 x 18,2	4 x 21,4
Intensidad compresor en calor	A	4 x 16,9	4 x 21,6
Nº circuitos refrigerante		2	
Nº compresores		2 TANDEM	
Compresor tipo		SCROLL	
Carga aceite en litros	l	4 x 3,25	4 x 4,14
Tipo aceite		POLYOL ESTER OIL	
Intercambiador de calor		PLACAS	
Caudal nominal	l/h	19 610	24 940
Nº ventiladores		4	
Diámetro ventilador	mm	630	710
Consumo ventilador	W	4 x 600	4 x 860
Intensidad ventilador	A	4 x 2,75	4 x 3,9
Total caudal aire	m^3/h	36 000	48 000
Tipo refrigerante		R-410A	
Carga refrigerante	kg	2 x 20	2 x 29
Nivel potencia sonora	dB (A)	86	88
Nivel presión sonora a 5 m	dB (A)	64	66
Nivel presión sonora a 10 m	dB (A)	58	60
Nivel potencia sonora LN	dB (A)	82	84
Nivel presión sonora a 5 m LN	dB (A)	60	62
Nivel presión sonora a 10 m LN	dB (A)	54	56
Dimensiones			
Longitud	mm	3 416	3 770
Ancho	mm	1 101	
Altura	mm	2 190	2 263
Conexiones agua, hembra		2 1/2"	
Filtro agua, hembra		2 1/2"	

Unidades con grupo hidráulico (versión P)

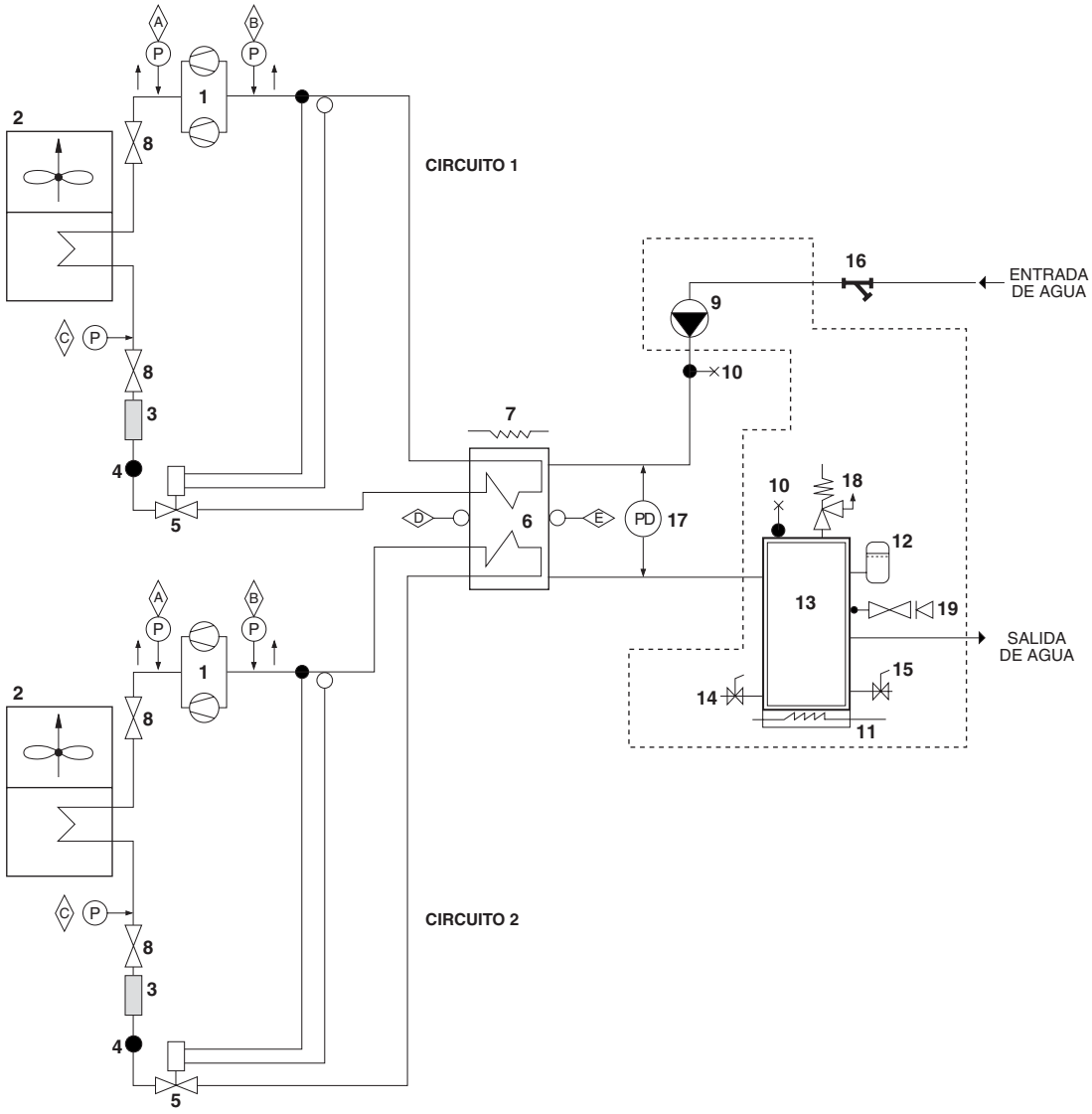
Nº de bombas		1	
Pres. estática disp. caudal de servicio (sin filtro) para modo frío (2)	kPa	231	205
Pres. estática disp. caudal de servicio (con filtro) para modo frío (3)	kPa	228	200
Consumo bomba	W	3 180	3 400
Intensidad bomba	A	5,5	6,1
Contenido agua unidad	l	18 (T) / 170 (TP)	22,5 (T) / 179 (TP)
Volumen vaso de expansión	l	25	35
Ajuste válvula seguridad	Bar	6	
Consumo potencia máx. unidad	kW	58,3	74,5
Intensidad corriente máx. unidad	A	108	135
Intensidad arranque (compresor)	A	118	198
Peso (1) / (4)	kg	1 280 / 1 316	1 675 / 1 703

Unidades sin pack

Intensidad de arranque (compresor)	A	118	198
Pérdida carga	kPa	29,5	25,5
Consumo potencia máx. unidad	kW	53	71,1
Intensidad corriente máx.	A	103	129
Peso (1)	kg	1 220	1 615

(1) Pesos para la unidad vacía. - (2) Presión estática disponible, certificado eurovent. - (3) Presión con filtro limpio. (4) Peso con doble bomba.

Funcionamiento y esquemas frigorífico e hidráulico, unidad sólo frío YCSA 120/150



DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD / CONTROL

- **A** Presostato de alta presión
- **B** Presostato de baja presión
- **C** Puerto transductor de presión (Regulación velocidad ventiladores - lectura presión de condensación)
- **D** Sensor temp. salida de agua (Anticongelación, regulación y lectura)
- **E** Sensor temp. entrada de agua (Regulación y lectura)

COMPONENTES

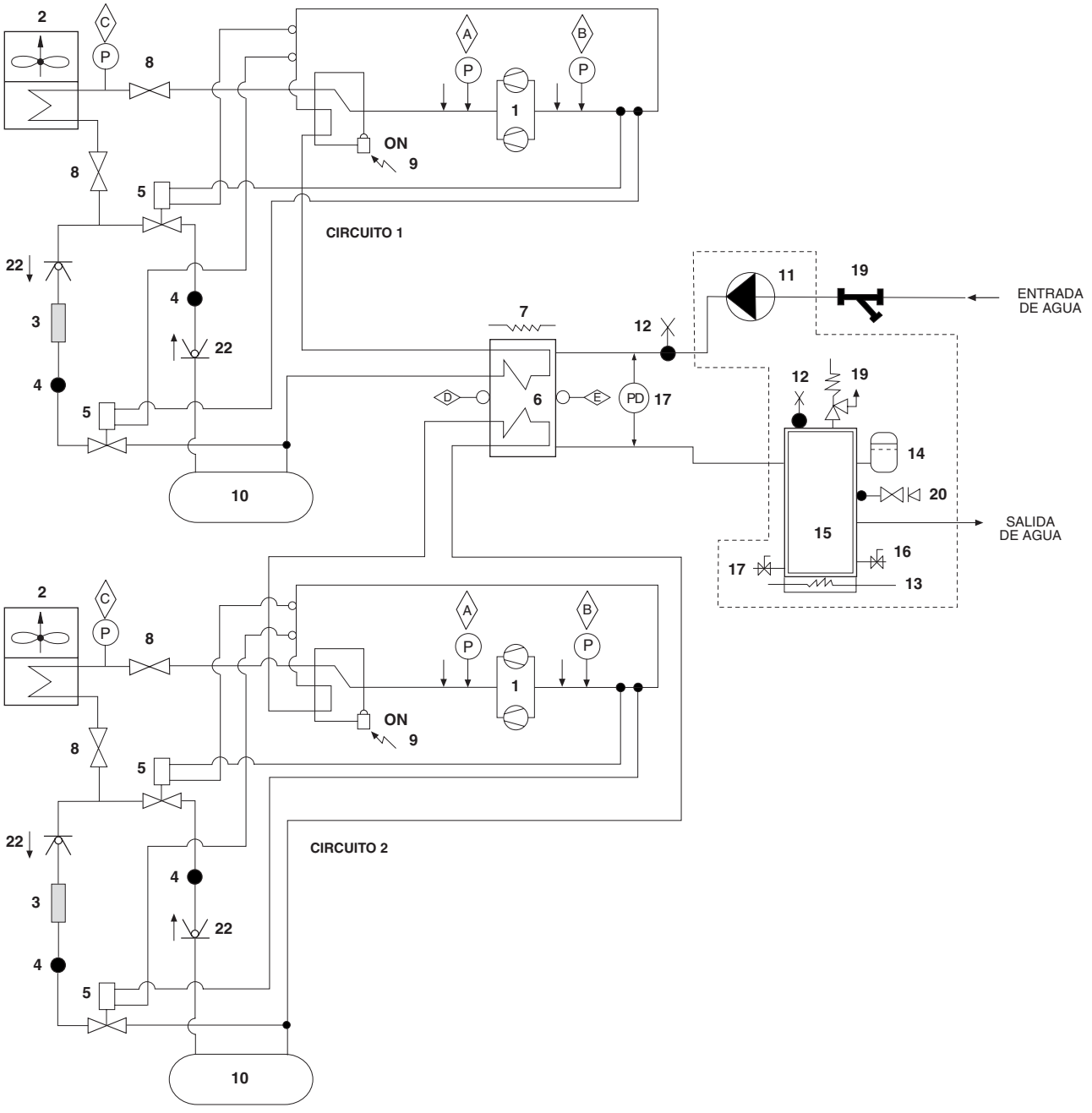
- **1** Compresor (tándem)
- **2** Condensador enfriado por aire
- **3** Deshidratador con filtro
- **4** Visor
- **5** Válvula de expansión
- **6** Intercambiador de placas
- **7** Resistencia antihielo del intercambiador
- **8** Válvula esférica
- **9** Bomba de agua
- **10** Purgador de aire manual
- **11** Resistencia antihielo depósito agua
- **12** Vaso de expansión
- **13** Depósito de agua
- **14** Válvula de carga
- **15** Válvula de drenaje
- **16** Filtro de agua (no dentro de la unidad)
- **17** Interruptor por diferencial de presiones
- **18** Válvula de seguridad
- **19** Manómetro

→ Conexión tubería con válvula "schrader"

----- Sólo para unidad con grupo hidráulico

El intercambio térmico tiene lugar entre el líquido de transmisión térmica (agua o agua con glicol) y el refrigerante en el intercambiador de placas. Se enfría el agua y se evapora y recalienta el refrigerante. A continuación el compresor Scroll comprime el refrigerante (gas) hasta alcanzar la presión de condensación, pasando éste a la unidad condensadora enfriada por aire. En la unidad condensadora enfriada por aire, el intercambio térmico tiene lugar entre el aire y el refrigerante. Se caliente el aire y se evacua fuera de la enfriadora (eliminación de calor). El refrigerante se condensa y subenfría. A continuación el refrigerante (líquido) pasa a la válvula de expansión donde es expandido hasta alcanzar la presión de evaporación, pasando luego a la unidad evaporadora donde termina el ciclo de refrigeración.

Funcionamiento y esquemas frigorífico e hidráulico, unidad bomba de calor YCSA-H 120/150



DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD / CONTROL

- **A** Presostato de alta presión
- **B** Presostato de baja presión
- **C** Puerto transductor de presión (Regulación velocidad ventiladores, gestión desescarches, lectura de la presión de condensación (ciclo de frio) ó de evaporación (ciclo de calor)
- **D** Sensor temp. agua de salida (Antihielo, lectura)
- **E** Sensor temp. agua de entrada (Regulación y lectura)

COMPONENTES

- **1** Compresor tandem
- **2** Condensador enfriado por aire
- **3** Deshidratador con filtro
- **4** Visor
- **5** Válvula de expansión
- **6** Intercambiador de placas
- **7** Resistencia antihielo del intercambiador
- **8** Válvula esférica
- **9** Válvula de cuatro vías
- **10** Receptor líquido
- **11** Bomba de agua
- **12** Purga de aire automática
- **13** Resistencia antihielo depósito de agua
- **14** Vaso de expansión
- **15** Depósito de agua
- **16** Válvula de carga
- **17** Válvula de drenaje
- **18** Filtro de agua (fuera de la unidad)
- **19** Válvula de seguridad
- **20** Manómetro agua
- **21** Interruptor diferencial de presión
- **22** Válvula de retención

→ Conexión tubería con válvula "schrader"

----- Sólo para unidad con grupo hidráulico

Ciclo frío

Se activa la válvula de 4 vías. El intercambio térmico tiene lugar entre el líquido de transmisión térmica (agua o agua con glicol) y el refrigerante en el intercambiador de placas. Se enfría el agua y se evapora y recalienta el refrigerante. A continuación el compresor tipo Scroll comprime el refrigerante (gas) hasta alcanzar la presión de condensación, pasando éste a la unidad condensadora enfriada por aire. En la unidad condensadora enfriada por aire, el intercambio térmico tiene lugar entre el aire y el refrigerante. Se caliente el aire y se evacua fuera de la enfriadora (eliminación de calor). El refrigerante se condensa y subenfría. A continuación el refrigerante (líquido) pasa a la válvula de expansión donde es expandido hasta alcanzar la presión de evaporación, pasando luego a la unidad evaporadora donde termina el ciclo de refrigeración.

Ciclo calor

Se invierte el ciclo en modo calor. No se activa la válvula de 4 vías. La unidad condensadora se convierte en la evaporadora y la evaporadora en la condensadora. Se calienta el agua en el intercambiador de placas.

Tabla 1. Capacidades frigoríficas YCSA 120, 150 T y TP

Modelo	Temp. salida agua °C	Temperatura ambiente exterior °C TS (80% HR)													
		25		30		32		35		40		43		45	
		Cap. kW	Unidad kW	Cap. kW	Unidad kW	Cap. kW	Unidad kW	Cap. kW	Unidad kW	Cap. kW	Unidad kW	Cap. kW	Unidad kW	Cap. kW	Unidad kW
YCSA 120 T y TP	**5**	128,9	36,4	119,7	39,6	116,1	40,9	110,7	41,7	101,6	46,1	96,0	47,9	92,3	50,9
	6	132,1	37,0	123,2	40,0	119,6	41,3	114,2	42,1	105,3	46,9	99,8	48,6	96,3	51,3
	7	135,4	37,6	126,6	40,4	123,0	41,9	**119,0**	**43,0**	109,0	47,6	103,6	49,2	100,2	51,7
	8	138,6	38,3	130,1	40,8	126,5	42,6	121,4	43,9	112,7	48,4	107,6	49,9	104,1	52,1
	10	145,2	39,3	136,9	41,7	133,5	43,9	128,5	44,7	120,2	49,2	115,2	50,6	111,9	52,9
	12	152,0	40,1	143,3	43,3	139,9	44,7	134,9	46,7	126,6	50,0	121,5	51,9		
	15	161,6	43,0	153,0	45,9	149,6	47,0	144,6	48,7	136,1	51,6				
YCSA 150 T y TP	**5**	168,9	42,4	156,9	46,1	152,3	47,6	145,1	48,5	133,2	53,6	125,9	55,8	121,1	59,2
	6	173,2	43,1	161,5	46,6	156,8	48,1	149,8	49,0	138,1	54,5	130,9	56,5	126,2	59,6
	7	177,5	43,8	166,0	47,0	161,3	48,8	**156,0**	**50,0**	142,9	55,4	135,9	57,3	131,4	60,1
	8	181,7	44,5	170,5	47,5	165,8	49,5	159,1	51,0	147,7	56,3	141,0	58,0	136,5	60,6
	10	190,3	45,7	179,4	48,5	175,0	51,0	168,5	52,0	157,6	57,2	151,0	58,8	146,6	61,5
	12	199,2	46,6	187,8	50,4	183,5	52,0	176,9	54,3	166,0	58,1	159,3	60,4		
	15	211,8	50,1	200,6	53,4	196,1	54,7	189,5	56,7	178,5	60,0				

Tabla 2. Capacidades frigoríficas YCSA 120 - 150 T y TP (35% etilenglicol)

Modelo	Temp. salida agua °C	Temperatura ambiente exterior °C TS (80% HR)													
		25		30		32		35		40		43		45	
		Cap. kW	Unidad kW	Cap. kW	Unidad kW	Cap. kW	Unidad kW	Cap. kW	Unidad kW	Cap. kW	Unidad kW	Cap. kW	Unidad kW	Cap. kW	Unidad kW
YCSA 120 T y TP	**-5**	78,0	28,8	73,0	31,1	70,9	32,2	67,7	32,9	62,5	36,7	59,3	37,8	56,6	40,7
	-4	81,8	29,5	76,5	31,9	74,3	32,9	70,9	33,6	65,5	37,6	62,2	38,7	59,0	41,7
	-2	89,7	30,9	84,0	33,3	81,5	34,5	77,8	35,2	71,9	39,3	68,2	40,5	64,4	43,5
	0	98,1	32,3	91,9	34,8	89,1	36,0	85,0	36,8	78,7	41,1	74,5	42,3	69,8	45,2
	2	107,1	33,7	100,3	36,4	97,4	37,6	92,9	38,5	85,9	43,0	81,4	44,2	77,6	47,0
	4	116,2	35,2	108,7	37,9	105,6	39,2	100,8	40,1	93,2	44,8	88,3	46,1	84,3	49,6
YCSA 150 T y TP	**-5**	102,3	33,5	95,7	36,2	92,9	37,4	88,7	38,2	82,0	42,7	77,8	43,9	74,2	47,3
	-4	107,2	34,3	100,3	37,0	97,4	38,3	93,0	39,1	85,9	43,7	81,5	44,9	77,3	48,5
	-2	117,6	35,9	110,1	38,8	106,9	40,1	102,0	41,0	94,3	45,7	89,4	47,0	84,4	50,6
	0	128,6	37,5	120,4	40,5	116,9	41,9	111,5	42,8	103,1	47,8	97,7	49,2	91,5	52,6
	2	140,4	39,2	131,5	42,3	127,6	43,8	121,8	44,7	112,6	50,0	106,7	51,4	101,8	54,6
	4	152,3	40,9	142,5	44,1	138,4	45,6	132,1	46,6	122,1	52,1	115,8	53,6	110,5	57,6

Tabla 3. Factores de corrección para otras concentraciones de glicol

% en peso	Etilenglicol		Propilenglicol	
	Capacidad	Potencia absorbida	Capacidad	Potencia absorbida
10	1,061	1,025	1,097	1,033
20	1,036	1,015	1,067	1,023
30	1,015	1,005	1,026	1,008
35	1,000	1,000	1,000	1,000
40	0,985	0,995	0,974	0,992
50	0,954	0,985	0,923	0,977

Si es preciso realizar una selección con distintos porcentajes de glicol, corregir los valores de capacidad y de potencia absorbida de la tabla 2 (35% de etilenglicol) multiplicandolos por los coeficientes indicados en la tabla 3.

Tabla 4. Capacidades frigoríficas YCSA-H 120 - 150 T y TP

Modelo	Temp. salida agua °C	Temperatura ambiente exterior °C TS (80% HR)													
		25		30		32		35		40		43		45	
		Cap. kW	Unidad kW	Cap. kW	Unidad kW	Cap. kW	Unidad kW	Cap. kW	Unidad kW	Cap. kW	Unidad kW	Cap. kW	Unidad kW	Cap. kW	Unidad kW
YCSA-H 120 T y TP	**5**	123,5	36,7	114,7	39,9	111,3	41,2	106,0	42,0	97,4	46,4	92,0	48,3	88,5	51,2
	6	126,5	37,3	118,0	40,3	114,6	41,6	109,4	42,4	100,9	47,2	95,6	48,9	92,2	51,6
	7	129,7	37,9	121,3	40,7	117,9	42,2	**114,0**	**43,3**	104,4	48,0	99,3	49,6	96,0	52,0
	8	132,8	38,5	124,6	41,1	121,2	42,9	116,3	44,2	108,0	48,8	103,1	50,2	99,8	52,4
	10	139,1	39,6	131,1	42,0	127,9	44,2	123,1	45,0	115,1	49,5	110,4	50,9	107,2	53,3
	12	145,6	40,4	137,3	43,6	134,1	45,0	129,3	47,0	121,3	50,3	116,4	52,3		
	15	154,8	43,3	146,6	46,2	143,3	47,4	138,5	49,1	130,4	51,9				
YCSA-H 150 T y TP	**5**	157,0	43,4	145,8	47,3	141,5	48,8	134,8	49,7	123,8	54,9	117,0	57,2	112,5	60,6
	6	160,9	44,1	150,0	47,7	145,7	49,3	139,2	50,2	128,3	55,9	121,6	57,9	117,3	61,1
	7	165,0	44,8	154,2	48,2	149,9	50,0	**145**	**51,3**	132,8	56,8	126,3	58,7	122,0	61,6
	8	168,9	45,6	158,4	48,6	154,1	50,7	147,9	52,3	137,3	57,7	131,0	59,5	126,8	62,1
	10	176,9	46,8	166,7	49,7	162,6	52,3	156,6	53,3	146,4	58,6	140,3	60,3	136,3	63,1
	12	185,1	47,8	174,5	51,7	170,5	53,3	164,4	55,6	154,2	59,6	148,0	61,9		
	15	196,9	51,3	186,4	54,7	182,2	56,1	176,1	58,1	165,8	61,5				

Tabla 5. Capacidades caloríficas YCSA-H 120 - 150 T y TP

Modelo	Temp. salida agua °C	Temperatura ambiente exterior °C (80% HR)													
		-5		-3		0		5		7		10		15	
		Cap. kW	Unidad kW	Cap. kW	Unidad kW	Cap. kW	Unidad kW	Cap. kW	Unidad kW	Cap. kW	Unidad kW	Cap. kW	Unidad kW	Cap. kW	Unidad kW
YCSA-H 120 T y TP	30	74,6	26,1	78,7	26,3	82,9	26,5	92,1	26,9	130,4	28,6	150,7	28,9	155,5	29,3
	35	72,7	28,1	76,7	28,3	80,7	28,5	89,7	28,9	126,4	31,7	145,4	31,9	154,9	32,1
	40	70,7	30,9	74,6	31,1	78,6	31,3	87,3	31,7	123,7	35,3	141,2	35,7	149,5	35,7
	45	68,8	34,8	72,6	35,0	76,4	35,2	84,9	35,6	**119,6**	**39,6**	135,9	39,6	144,1	39,6
	50					74,3	39,7	82,5	40,1	115,5	44,2	131,8	44,2	138,7	44,2
YCSA-H 150 T y TP	30	93,6	35,3	98,8	35,6	104,0	35,8	115,5	36,4	163,5	38,7	189,0	39,1	195,0	39,6
	35	91,1	38,0	96,2	38,3	101,3	38,5	112,5	39,1	158,6	42,9	182,4	43,1	194,3	43,3
	40	88,7	41,7	93,6	42,0	98,6	42,3	106,5	48,2	155,1	47,7	177,2	48,2	187,5	48,2
	45	86,3	47,1	91,1	47,3	95,9	47,6	106,5	48,2	**150,0**	**53,5**	170,4	53,5	180,8	53,5
	50					93,2	53,6	103,5	54,1	144,9	59,7	165,3	59,7	174,0	59,7

Tabla 6. Presión disponible para el circuito hidráulico YCSA/YCSA-H 120, 150 con pack

(Con filtro montado)

Modelo	Caudal l/h	Kpa
YCSA/YCSA-H 120 TP	15 000	310
	16 000	295
	17 000	279
	18 000	261
	19 000	241
	20 000	217
	21 000	187
	22 000	157
	23 000	123
	24 000	90
	25 000	55
YCSA/YCSA-H 150 TP	18 000	249
	19 000	243
	20 000	237
	21 000	230
	22 000	223
	23 000	215
	24 000	207
	25 000	199
	26 000	192
	27 000	183
	28 000	175
	29 000	165
	30 000	155
	31 000	145
	32 000	132
	33 000	120
	34 000	109
	35 000	95
	36 000	84
	37 000	70
	38 000	57

Tabla 7. Pérdida de carga en el circuito hidráulico YCSA/YCSA-H 120, 150 sin pack

(Sin filtro montado)

Modelo	Caudal l/h	Kpa
YCSA/YCSA-H 120 T	15 000	18
	16 000	20
	17 000	23
	18 000	25,5
	19 000	28
	20 000	31
	21 000	34
	22 000	37
	23 000	40
	24 000	43
	25 000	46
	26 000	49
	27 000	52,5
	28 000	56,5
	29 000	60
	30 000	63
	31 000	67
	32 000	70,5
	33 000	74,5
	34 000	78
YCSA/YCSA-H 150 T	18 000	12,5
	19 000	14
	20 000	15,5
	21 000	17,5
	22 000	19,5
	23 000	21,5
	24 000	23,5
	25 000	25,5
	26 000	27,5
	27 000	30
	28 000	32,5
	29 000	35
	30 000	37,5
	31 000	40
	32 000	43
	33 000	46
	34 000	49
	35 000	52
	36 000	55
	37 000	58
	38 000	61
	39 000	64
	40 000	67
	41 000	70
	42 000	73

Tabla 8. Pérdida de carga del filtro

Filtro de 2 1/2"

Caudal l/h	15 000	16 000	17 000	18 000	19 000	20 000	21 000	22 000	23 000	24 000	25 000	26 000	27 000	28 000
Kpa	2	2,20	2,40	2,7	3,0	3,3	3,6	4,0	4,4	4,8	5,2	5,6	6,0	6,5
Caudal l/h	29 000	30 000	31 000	32 000	33 000	34 000	35 000	36 000	37 000	38 000	39 000	40 000	41 000	42 000
Kpa	7	7,5	8	8,5	9,0	9,7	10,5	11,3	12,1	13,0	14	15	16	17

Datos con el agua a 10 °C.
En caso de usar glicol, los factores de corrección indicados en las tablas 5 y 6.

Tabla 9. Coeficientes de ensuciamiento

Evaporador		
Coef. Ensuciado m^2 °C/kW	Factor de Capacidad	Factor de Pot. Absor. Comp.
0,044	1,000	1,000
0,088	0,987	0,995
0,176	0,964	0,985
0,352	0,926	0,962

Tabla 10. Factores de altitud

Altitud (m)	Factor de Capacidad	Factor de Pot. Absor. Comp.
0	1,000	1,000
600	0,987	1,010
1 200	0,973	1,020
1 800	0,958	1,029
2 400	0,943	1,038

Guía de selección (YCSA y YCSA-H)

Información necesaria

Para seleccionar una enfriadora YCSA se precisa la información siguiente:

1. Capacidad frigorífica necesaria.
2. Temperaturas de entrada y salida de diseño del agua fría.
3. Caudal de diseño del agua, si se desconoce una de las temperaturas del punto 2 anterior.
4. Temperatura de diseño de entrada del aire al condensador. Esta será normalmente la temperatura ambiente de diseño del aire en verano, salvo que influya la situación u otros factores.
5. Altitud sobre el nivel del mar.
6. Coeficiente de ensuciamiento de diseño del evaporador.

Nota: Los puntos 1, 2 y 3 deben relacionarse mediante las fórmulas siguientes:

$$\text{Capacidad frigorífica kW} = \frac{\text{l/h agua fría x diferencial °C}}{860}$$

Ejemplo de selección

Se precisa una planta para enfriar agua de 13°C a 7°C, con una capacidad frigorífica de 117 kW.

He aquí también otras condiciones de diseño:

Aire ambiente de entrada en el condensador 35°C
Coeficiente de ensuciamiento: 0,044 m^2 °C/kW
Altitud: A nivel del mar

Con un examen rápido de la tabla 1 observamos que una YCSA-120, da aproximadamente, la capacidad requerida de 117 kW.
Al no ser aplicables los factores de tablas 9 y 10, las condiciones serán las siguientes:
Capacidad frigorífica: 119 kW
Potencia consumida: 43 kW
Temperatura del agua: 13°C a 7°C ($\Delta t = 6$)

$$\text{Caudal de agua: } \frac{119 \times 860}{6} = 17\,056 \text{ l/h}$$

Presión disponible en el circuito hidráulico de la unidad con Pack.

- De la tabla 6 se deduce que la YCSA 120 TP, con un caudal de 7 052 l/h, tiene una presión disponible de 279 kPa.

Pérdida de carga del circuito hidráulico de la unidad sin Pack.

- De la tabla 7 se deduce que la YCSA 120 T, con un caudal de 17 056 l/h, tiene una pérdida de carga de 23 kPa.

Pérdida de carga en el filtro.

- De la tabla 8, filtro de 2 1/2", se deduce que con un caudal de 17 056 l/h, dicho filtro tiene una pérdida de carga de 2,4 kPa.

Método de selección YCSA-H

1. Determinar el tamaño correcto de YCSA-H seleccionando el modelo en las tablas 4 y 5, que más se aproxime a la capacidad frigorífica y calorífica deseada, en condiciones de diseño de las temperaturas de salida del agua y entrada del aire.
2. Aplicar factores de corrección de ensuciamiento (tabla 9) y de altitud (tabla 10) a los valores de capacidad y potencia que figuran en las tablas de capacidad correspondientes a las modalidades de frío y de calor. Asegurarse de que la capacidad corregida sigue siendo suficiente para sus necesidades.
3. Usando las capacidades corregidas de la máquina, seleccionar el diferencial de temperaturas de diseño o bien el caudal.
4. Comprobar que las selecciones efectuadas estén dentro de los limites de funcionamiento de las YCSA/YCSA-H.

Ejemplo de selección YCSA-H

Una Bomba de Calor YCSA-H que funcione en una temperatura ambiente de 35°C, debe enfriar agua de 13°C a 7°C, con una capacidad frigorífica de 112 kW.
Se necesita una capacidad calorífica de 85 kW en condiciones de diseño de 5°C de temperatura ambiente y una temperatura de salida del agua caliente de 45°C.
El coeficiente de ensuciamiento es 0,044 m^2 °C/kW, con la máquina funcionando a nivel del mar (no hay correcciones).
Con un examen rápido de las tablas de capacidades 4 y 5 observamos que una bomba de calor YCSA-H 120 da, aproximadamente, las capacidades necesarias:

Capacidad frigorífica	=	114 kW
Pot. absorbida total del equipo	=	43,3 kW
Temperatura del agua fría	=	13°C a 7°C ($\Delta t = 6$°C)
Caudal de agua fría y caliente	=	16 340/h
Capacidad calorífica	=	84,9 kW
Pot. absor. total equipo en modo calef.	=	35,6 kW

Temp. de salida del agua caliente = 45°C

Diferencial de temp. del agua caliente = $\frac{84,9 \times 860}{16\,340} = 4,47°C$

Así pues, la temperatura de retorno del agua caliente es = 40,5°C

Todos los valores están dentro de los límites de utilización.
- Presión disponible en el circuito hidráulico de la unidad con pack.
  - De la tabla 6 se deduce que la YCSA-H 120 TP, con un caudal de 16 340 l/h, tiene una presión disponible de 289 kPa.
- Pérdida de carga del circuito hidráulico de la unidad sin pack.
  - De la tabla 7 se deduce que la YCSA-H 120 T, con un caudal de 16 340 l/h, tiene una perdida de carga de 21 kPa.
- Perdida de carga en el filtro.
  - De la tabla 8, filtro de 2 1/2", se deduce que con un caudal de 16 340 l/h, dicho filtro tiene una perdida de carga de 2,2 kPa.

Guía de selección con glicol (unidades sólo frío)

Información necesaria

Para seleccionar una planta enfriadora modelo YCSA se precisa la información siguiente:
1. Capacidad frigorífica necesaria.
2. Temperaturas de diseño de entrada y salida del agua fría/glicol en el condensador.
3. Caudal de diseño del agua/glicol.
4. Temperatura de diseño de entrada del aire al condensador. Esta será normalmente la temperatura ambiente de diseño del aire en verano, salvo que influyan la situación u otros factores.
5. Altitud sobre el nivel del mar.
6. Coeficiente de diseño de ensuciamiento del evaporador.

Nota: Los puntos 1, 2 y 3 deben unirse mediante las fórmulas siguientes:

$$\text{Capacidad (kW)} = \frac{\Delta t\ (°C) \times \text{Caudal (litros/seg.)}}{\text{Factor de Glicol}}$$

En que Δt = Temp. Entrada Líquido - Temp. Salida Líquido

Para determinar el factor de Glicol, véase la figura 1 para etilenglicol o figura 3 para propilenglicol. Para la temperatura de diseño de salida, ver la concentración de glicol recomendada y el factor de Glicol en esta concentración. Ésta es la concentración mínima que debería usarse para la temperatura de diseño de salida. Si se desea una concentración mayor, el factor Glicol puede determinarse mediante la figura 2 sobre etilenglicol o con la figura 4 sobre propilenglicol.

Método de selección

1. Determinar el modelo correcto de planta enfriadora seleccionando el que más se aproxime a la capacidad requerida en las condiciones de diseño de temperatura de salida del glicol y temperatura de entrada del aire.

2. Aplicar los factores de corrección correspondientes al coeficiente de ensuciamiento, altitud y concentración de glicol, a la capacidad y valores de potencia de las tablas de capacidades. Asegurarse de que la capacidad correcta sigue siendo suficiente para las necesidades en cuestión.

3. Utilizando la capacidad corregida de la planta seleccionada, ajustar la gama de la temperatura de diseño, o caudal, para equilibrar las formulas indicadas en el apartado "Información Necesaria".

5. Volver a verificar siempre que las selecciones estén dentro de los límites de diseño especificados.

Selección muestra

Se precisa una planta para enfriar etilenglicol de 1 a -4°C con un rendimiento de 75 kW.

Son aplicables las siguientes condiciones de diseño:

Coeficiente de ensuciamiento:	0,088m °C/kW
Altitud:	1 200m
Aire Ambiente:	25°C
Concentración de Glicol:	30% w/w

Para la salida de etilenglicol a -4°C, la concentración recomendada en la figura 1 es del 30%. La concentración especificada es, por tanto apropiada.

De la tabla 2 (capacidades con glicol 35%), deducimos que una YCSA-120 a las condiciones de diseño establecidas, da una capacidad de 81,8 kW y un consumo de 29,5 kW.

Con el coeficiente de diseño de ensuciamiento, usar las correcciones de Capacidad x 0,987 y potencia x 0,995 (tabla 9).

De la altitud de diseño, aplicar las correcciones de Capacidad x 9,973 y potencia x 1,020 (tabla 10).

De la concentración de diseño de glicol, aplicar las correcciones de Capacidad x 1,015 y potencia x 1,005 (tabla 3).

Aplicando estos factores a la selección: YCSA-120

Capacidad = 81,8 x 0,987 x 0,973 x 1,015 = 79,7 kW

Potencia comp. = 29,5 x 0,995 x 1,020 x 1,005 = 30 kW

Para la concentración de glicol que se especifica y una temperatura de salida de -4°C, la figura 3 muestra un factor de Glicol de 0,248. Así pues, el caudal puede determinarse con la fórmula que se indica en el apartado "Información

Necesaria".

$$79{,}7\ kW = \frac{(1 - (-4)) \times Caudal\ (l/s)}{0{,}248}$$

$$Caudal = \frac{79{,}7 \times 0{,}248}{5} = 3{,}95\ (l/s) \text{ o } 14\,231\ (l/h)$$

Lo cual satisface los Límites de Utilización.

Fig. 1 Concentraciones recomendadas de etilenglicol

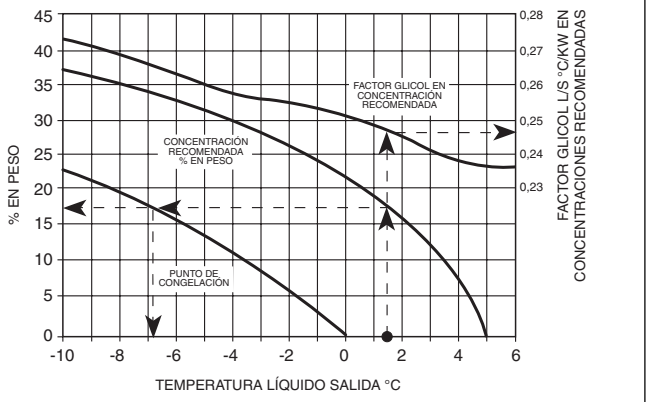


Fig. 2 Etileglicol en otras concentraciones

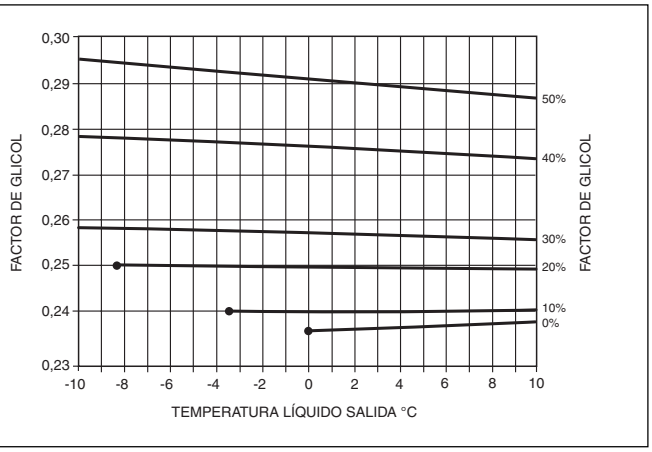
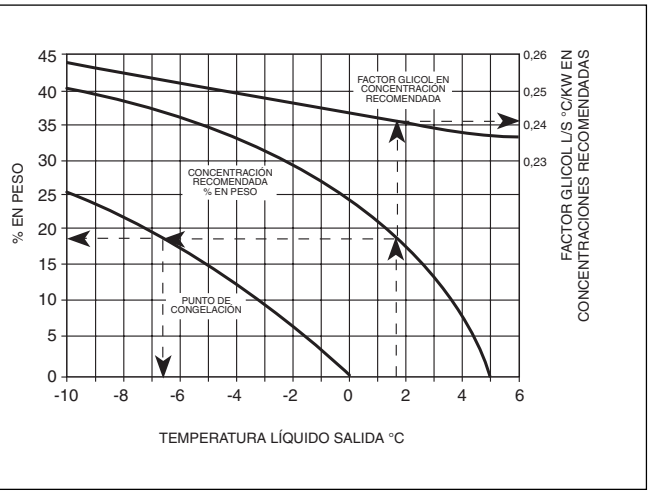


Fig. 3 Concentraciones recomendadas de propilenglicol



La pérdida de carga del evaporador puede hallarse tomando el valor de la pérdida de carga del agua (tabla 7) para un modelo YCSA-120 y multiplicando por el factor de corrección (ver fig. 5) para un 30% de concentración y una temperatura media de -1,5°C, es decir, $\frac{1 + (-4)}{2} = -1{,}5$

16 kPa x 1,22 = 19,5 kPa.

Fig. 4 Propilenglicol en otras concentraciones

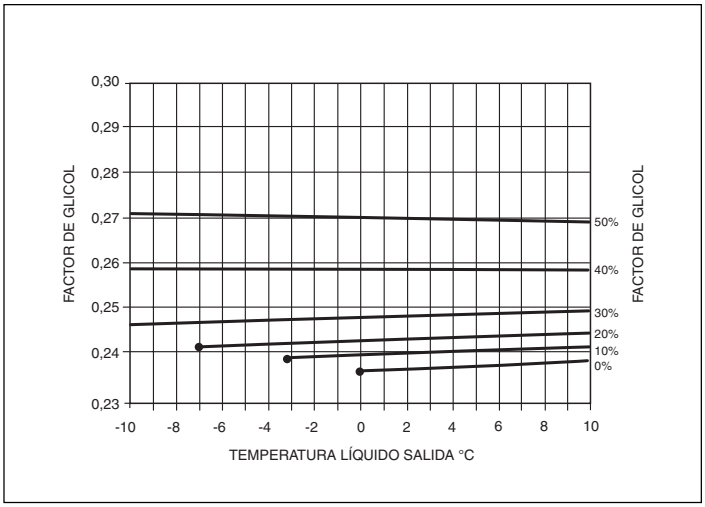


Fig. 5 Factor corrección pérdida de carga etilenglicol

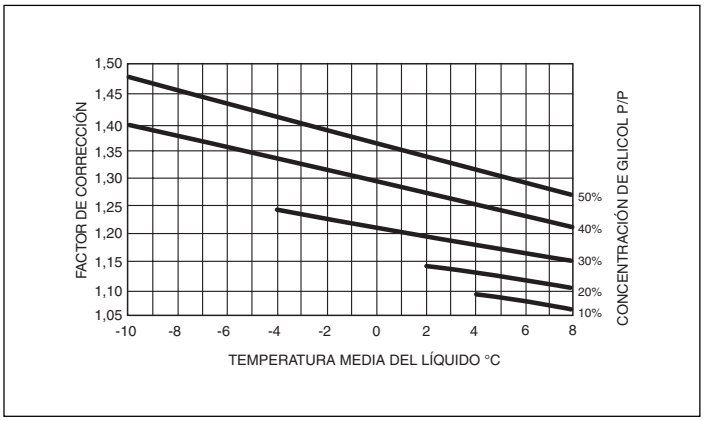
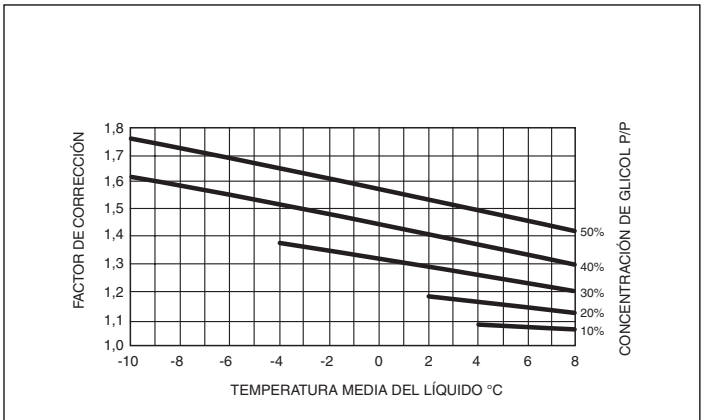


Fig. 6 Factores de corrección pérdida de carga glicol propílico



Instrucciones de instalación

Inspección

En su recepción, inspeccionar la mercancía y comunicar por escrito las posibles anomalías al transportista y a la Compañía de Seguros.

Protección del medio ambiente

Embalaje

El embalaje está compuesto de material reciclable. Su eliminación debe efectuarse de acuerdo con las normas de recogida selectiva de residuos que el municipio tenga establecidas.

Eliminación del aparato

Al proceder al desmontaje del aparato, debe efectuarse la recuperación ecológica de sus componentes. El circuito frigorífico está lleno de refrigerante que debe ser recuperado y entregado al fabricante del gas para proceder a su reciclaje. En el compresor hermético quedará aceite, por ello, aquel se entregará con el circuito sellado.

El acondicionador se depositará en el lugar donde tengan establecido las autoridades municipales, para proceder a su recuperación selectiva.

Seguridad

La instalación y operaciones de mantenimiento de este sistema de aire acondicionado deben realizarse tan solo por personal cualificado y experto. Deben realizarse operaciones de mantenimiento periódicas, como la limpieza de las baterías y filtros de aire, para que el rendimiento de las unidades siga siendo óptimo.

PRECAUCION

Este aparato debe ser instalado y utilizado conforme a:
- Reglamento Electrotécnico de baja Tensión.
- Reglamento de Seguridad para Plantas e instalaciones Frigoríficas.
- Reglamento de Aparatos de Presión.
- Normas Básicas de la Edificación.
- Ordenanzas Municipales.

Transporte

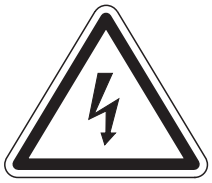
Las unidades deben trasladarse siempre en posición vertical, con objeto de que el aceite no salga del compresor. Si por alguna razón precisa cambiarse esporádicamente esta posición, permanecerá en ella sólo el tiempo estrictamente necesario.

Manipulación

La unidad debe manipularse utilizando los carriles metálicos previstos para su fijación y transporte.

Símbolos de aviso

Los siguientes símbolos indican la presencia de posibles condiciones de peligro para los usuarios o personal de mantenimiento. Cuando se encuentren en la unidad, tener presente el significado de cada uno de ellos.



Este símbolo indica un riesgo o peligro eléctrico.

Precaución: La unidad dispone de un sistema de control a distancia y puede ponerse en marcha automáticamente. Antes de acceder a la parte interna de la unidad, se debe desconectar el suministro eléctrico con el fin de evitar cualquier contacto con la turbina del ventilador en marcha.

Precaución: Ventilador en funcionamiento

Precaución: Es obligatorio leer las instrucciones antes de cualquier manipulación.

Precaución: No tocar las superficies calientes.

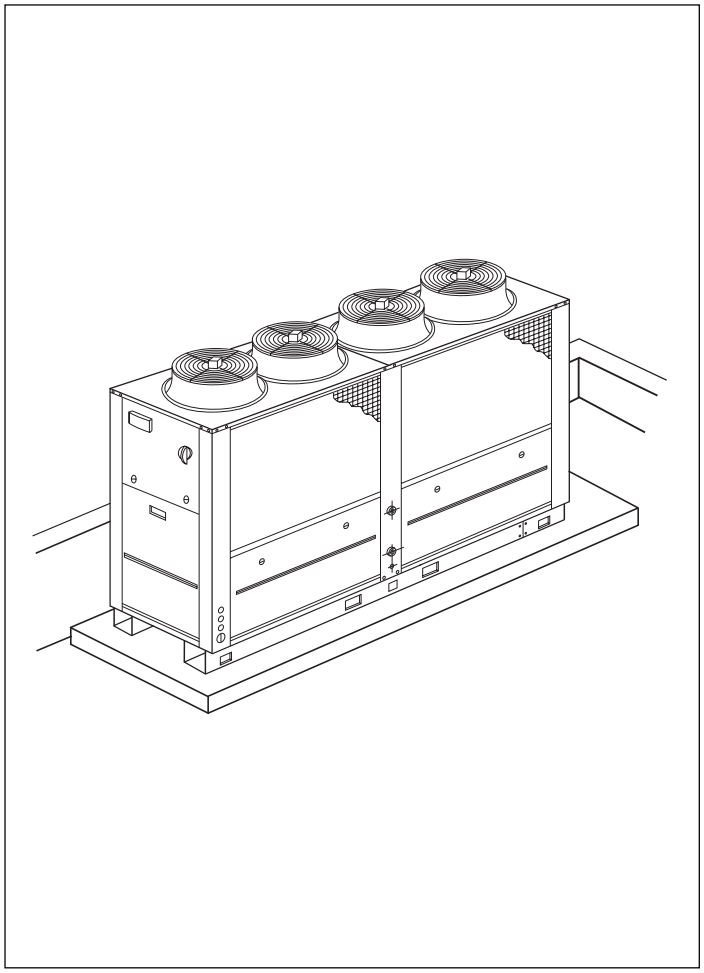
Atención: Posible escape de gases por una manipulación inadecuada.

Emplazamiento

Antes de situar el aparato, asegúrese por las especificaciones, descritas en el exterior del mismo, de haber recibido el producto adecuado.
La unidad debe colocarse apoyada en un plano perfectamente horizontal, asegurándose que la base pueda soportar el peso de la unidad.
Si se desea asegurar la ausencia de vibraciones, puede situarse la unidad encima de una base antivibratoria de corcho o similar, o fijarla en su base con placas o soportes antivibratorios.

Fijación de la unidad

Antes de instalar la unidad, debe comprobarse que la estructura puede soportar el peso de la misma.
Si se coloca la unidad en el suelo, se debe preparar una base de hormigón para que el peso se distribuya de manera uniforme.



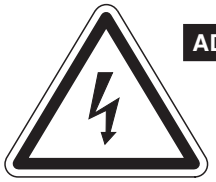
Espacios libres

Debe dejarse en la instalación de cada aparato espacio libre para:
a) Admisión y descarga de aire.
b) Servicio de mantenimiento.
c) Acometida eléctrica.
Para su correcto funcionamiento deben respetarse, siempre, las distancias mínimas indicadas en los esquemas de dimensiones generales, en cuanto a posibles obstáculos a la libre circulación de aire o al trabajo de un operario.

Instalación eléctrica

Conexiones eléctricas

Deben seguirse en todo caso las **reglamentaciones Nacionales establecidas.**
Cada unidad se suministra con una caja de control, a la que se le conectará la tensión a través de un interruptor general con fusible o interruptor automático.



Los cables sueltos puede producir un sobrecalentamiento de los terminales o un funcionamiento incorrecto de la unidad. También puede existir el peligro de incendio. Por lo tanto, asegúrese de que todos los cables estén fuertemente conectados.

Sentido giro compresores Scroll

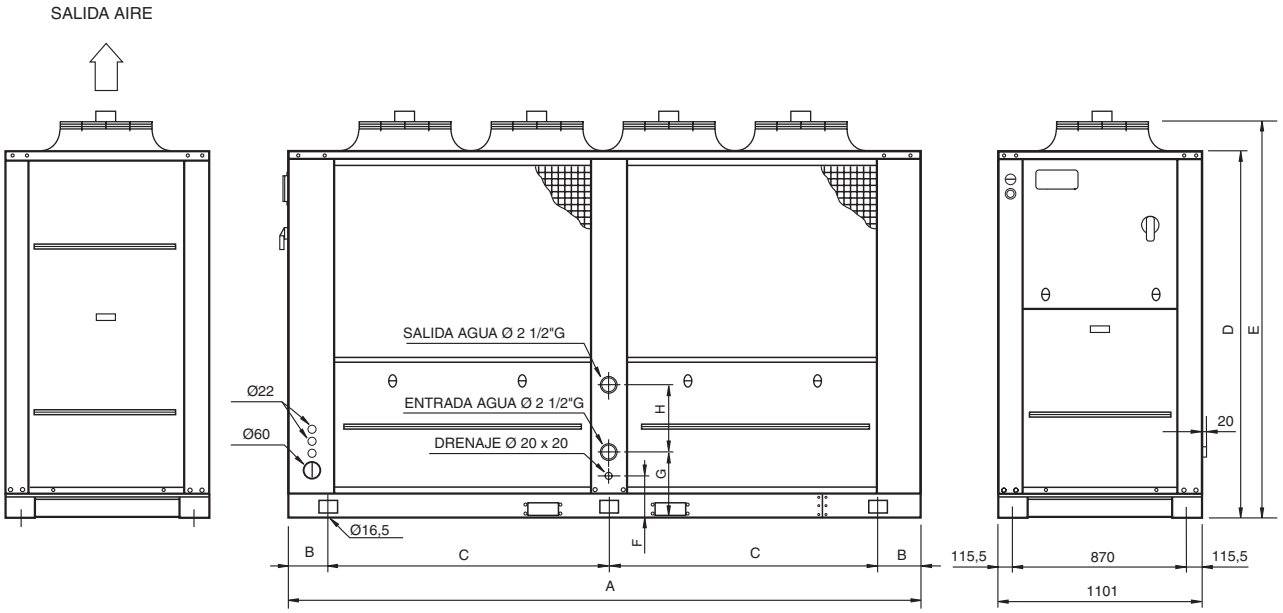
Los compresores Scroll solo funcionan correctamente en un sentido de giro. Aunque estas unidades están protegidas por un detector del orden de fase, al poner el equipo en marcha debe verificarse que el sentido de giro sea el correcto.
Si no es correcto:
- El compresor no comprime.
- Hace un ruido anormal.
- El consumo en amperios es reducido.
- Se calienta excesivamente.

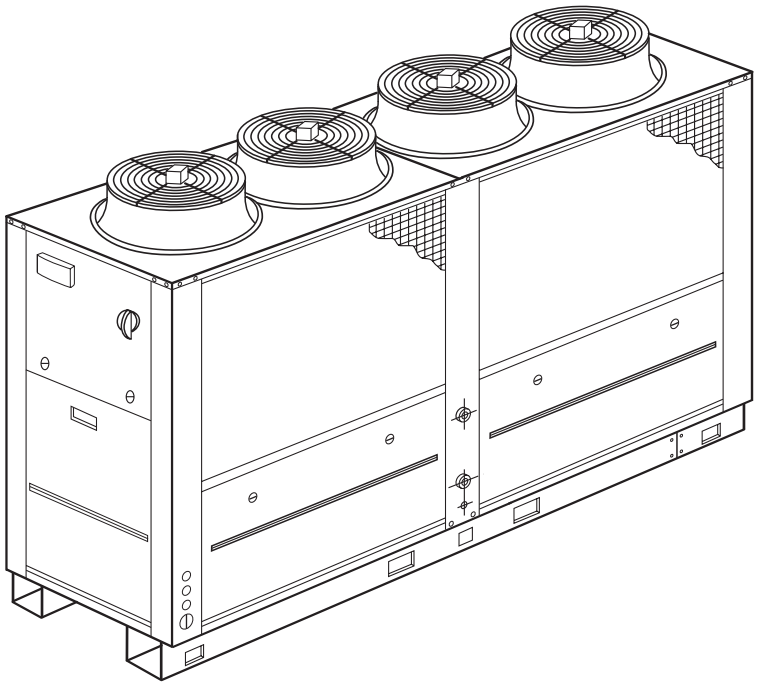
Conexiones hidráulicas

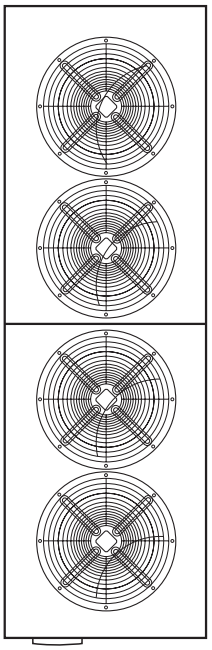
Las conexiones hidráulicas de la entrada y salida de agua de la planta deben realizarse respetando las direcciones de entrada y salida indicadas.
Se puede utilizar tubería de hierro galvanizado o de cobre, con dimensiones no inferiores a las indicadas, y teniendo presente las pérdidas de carga en dichas conexiones y en el intercambiador interno de la instalación.
Debe dimensionarse la bomba de acuerdo con un caudal nominal que permita un Δt dentro de los límites de funcionamiento.
En todos los casos se debe instalar un control de caudal para evitar la posibilidad de funcionar sin circulación de agua.
Se debe instalar en la tubería de retorno de agua un vaso de expansión adecuado para el volumen total de agua de la instalación.
Durante la estación invernal, con temperaturas exteriores inferiores a 0°C, deben tomarse precauciones para evitar que se hiele el agua en las redes de tubos.
Usualmente se aplica la solucion de llenar el circuito con una mezcla anticongelante (glicol).

Dimensiones y conexiones hidráulicas

YCSA/YCSA-H 120 y 150 T TP

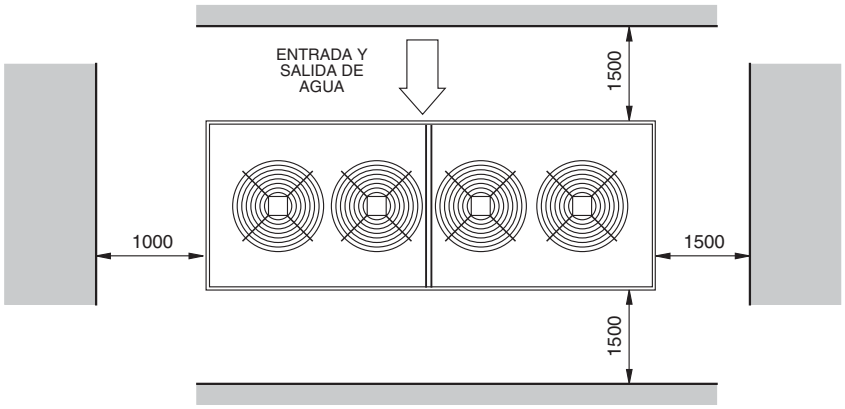


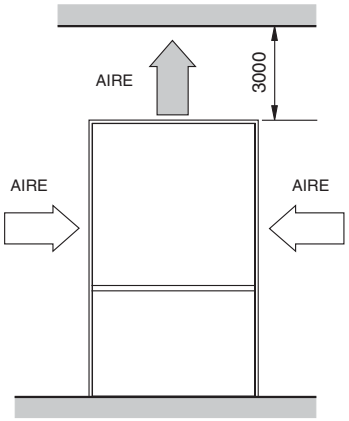


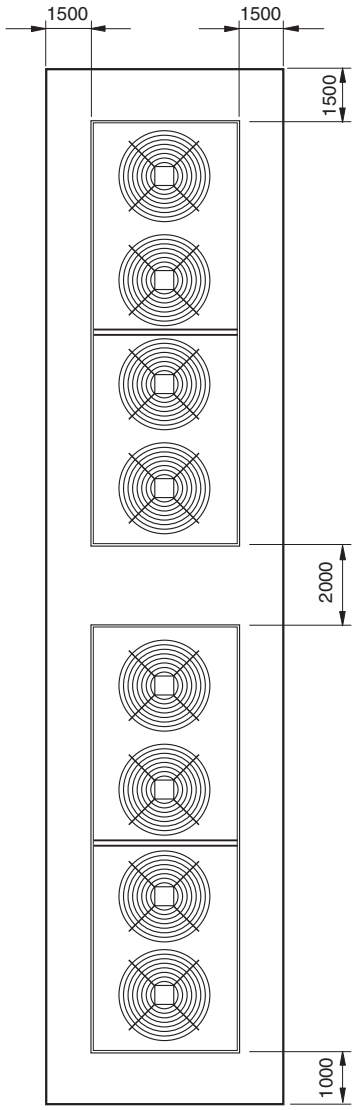


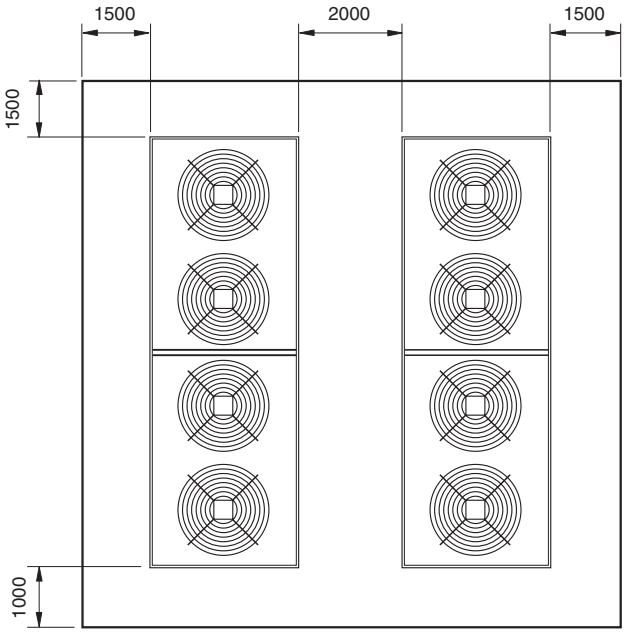
Modelo	A	B	C	D	E	F	G	H
YCSA/YCSA-H 120	3 416	183	1 525	1 942	2 190	199	289	380
YCSA/YCSA-H 150	3 770	255	1 630	1 993	2 263	145	211	458

Espacio técnico mínimo









Características eléctricas

Modelo	Alimentación V.ph.Hz.	Compresor					Ventiladores		Bomba	
		Nominal A		Arranque	Nominal kW		Nominal	Nominal	Nominal	Nominal
		Frío	Calor	A	Frío	Calor	A	W	A	W
YCSA-H 120	400.3.50	4 x 18,2	4 x 16,9	118	4 x 10,2	4 x 9,25	4 x 2,75	4 x 600	5,5	3 180
YCSA 120		4 x 17,7	-		4 x 9,4	-				
YCSA-H 150		4 x 21,4	4 x 21,6	198	4 x 11,8	4 x 12,5	4 x 3,9	4 x 860	6,1	3 400
YCSA 150		4 x 21,4	-		4 x 11,5	-				

Límites de utilización

Modelo	Límites de voltaje		Temperatura entrada aire a la batería TS				Temperatura salida agua				Dif. de temperatura entre la salida y la entrada de agua	
	Nominal a 400		Ciclo de funcionamiento				Ciclo de funcionamiento					
			Mínimo °C		Máximo °C		Mínimo °C		Máximo °C		Mínimo °C	Máximo °C
	Mínimo	Máximo	Frío	Calor	Frío	Calor	Frío	Calor	Frío	Calor		
YCSA	342	436	-18	-	46 (2)	-	6 (1)	-	15	-	3	7
YCSA-H				-10		20		30		50 (3)		

(1) A temperaturas de agua inferiores es aconsejable utilizar mezclas anticongelantes tipo glicol. T° minima con glicol -5°C. (2) IPESL - SdM - UMT - TÜV, 38°C SAQ, 40°C DUTCH. (3) 45°C si el aire de entrada está por debajo de 0°C.

Antes de dar por finalizada la instalación

Verificar:
- El voltaje está siempre entre 342 - 436 V.
- La sección de los cables de alimentación es, como mínimo, la aconsejada en los esquemas eléctricos correspondientes.

- Se han dado instrucciones al usuario para su manejo.

- Se ha cumplimentado la tarjeta de garantía.
- Se han dado instrucciones de mantenimiento o efectuado contrato de revisión periódica.

Instrucciones de manejo

Control μC3

Es un regulador especialmente programado para controlar enfriadoras y bombas de calor aire/agua con cuatro etapas de capacidad. Estas se reparten en dos circuitos frigoríficos independientes equipados con dos tándem que actúan sobre un circuito de agua común. Ambos sistemas disponen de dos ventiladores cada uno, la velocidad de los cuales es regulada por sensores de presión. El regulador funciona mediante las siguientes entradas y salidas.

Entradas digitales

ID1 - J1/8	Protección general (PG)
ID2 - J1/1	Control de caudal (FS)
ID3 - J1/9	ON/OFF remoto (ROO)
ID4 - J1/2	Protector bomba Nº1 (Q5)
ID5 - J1/10	Presostato de baja circuito 1 (LP1)
ID6 - J4/8	Presostato de alta circuito 1 (HP1)
ID7 - J4/1	Protector térmico compresor 1 (THPC1)
ID8 - J4/9	Protector térmico compresor 2 (THPC2)
ID9 - J4/2	Protectores térmicos ventiladores circuito 1 (THPF 1-2)
ID10 - J4/10	Presostato de baja circuito 2 (LP2)
ID11 - J7/6	Presostato de alta circuito 2 (HP2)
ID12 - J7/1	Protector térmico compresor 3 (THPC3)
ID13 - J7/8	Protector térmico compresor 4 (THPC4)
ID14 - J7/3	Protectores térmicos ventiladores circuito 2 (THPF 3-4)
ID15 - J7/9	FRIO/CALOR remoto (RCH)
ID18 - J7/5	Protector bomba Nº2 (Q6)

Salidas digitales

N01/C1-2	Compresor 1 circuito 1 (K1)
N02/C1-2	Compresor 2 circuito 1 (K2)
N05/C5	Bomba Nº1
N06/C6-7	Compresor 3 circuito 2 (K3)
N07/C6-7	Compresor 4 circuito 2 (K4)
N08/C8-9	Bomba Nº2
N010/C10	Alarma
N011/C11-12	Resistencia antihielo circuito 1-2
N012/C11-12	Resistencia de apoyo
N013/C13-14	Válvula de 4 vias circuito 1 (V4V1)
N014/C13-14	Válvula de 4 vias circuito 2 (V4V2)

Entradas analógicas

B3 - J2	Presión baterías circuito 1
B4 - J3	Presión baterías circuito 2
B5 - J4/13	Temperatura del agua a la entrada del intercambiador
B6 - J4/12	Temperatura del agua a la salida del intercambiador

Salidas analógicas

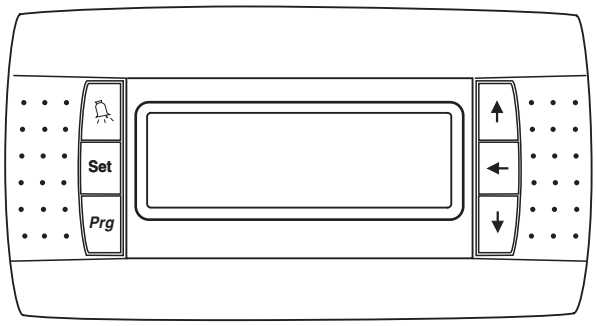
Y3	Control de la velocidad de los ventiladores del circuito 1 (PWM)
Y4	Control de la velocidad de los ventiladores del circuito 2 (PWM)

El sistema se compone de los siguientes componentes básicos:

- *Pantalla teclado*
- *Regulador μC3*
- *Variadores de velocidad de los ventiladores (FSC1 y FSC2)*
- *Sensores de presión (B3 y B4)*
- *Sondas NTC (B5 y B6)*

Pantalla teclado

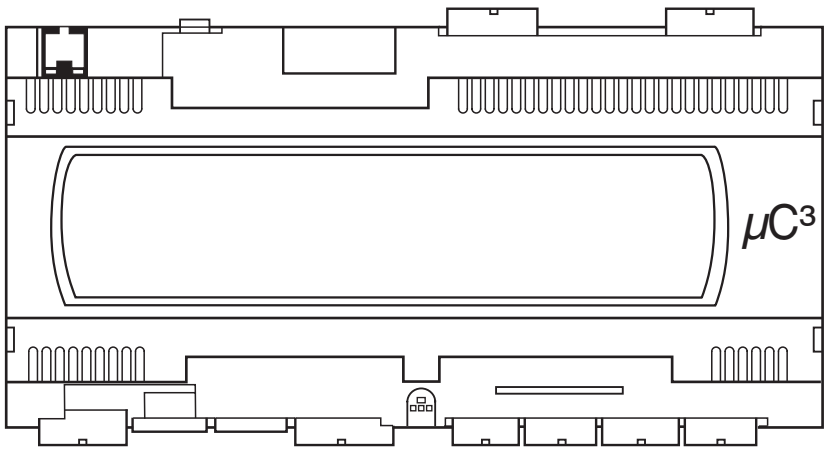
Dispone de una pantalla y de seis teclas con las siguientes funciones: *Alarma. Prg (Programación), Esc (Escape), Arriba, Enter y Abajo.* Desde dicha pantalla se pueden seleccionar las funciones ON/OFF, FRIO/CALOR, visualizar el estado de la máquina, acceder a los menús de configuración (mediante *password*), visualizar los mensajes de alarma, rearmar dichas alarmas, visualizar presiones y temperaturas de trabajo, etc.



Regulador μC3

En el está contenido el *software* del equipo y todo el sistema de conectores de entradas y salidas digitales y analógicas.

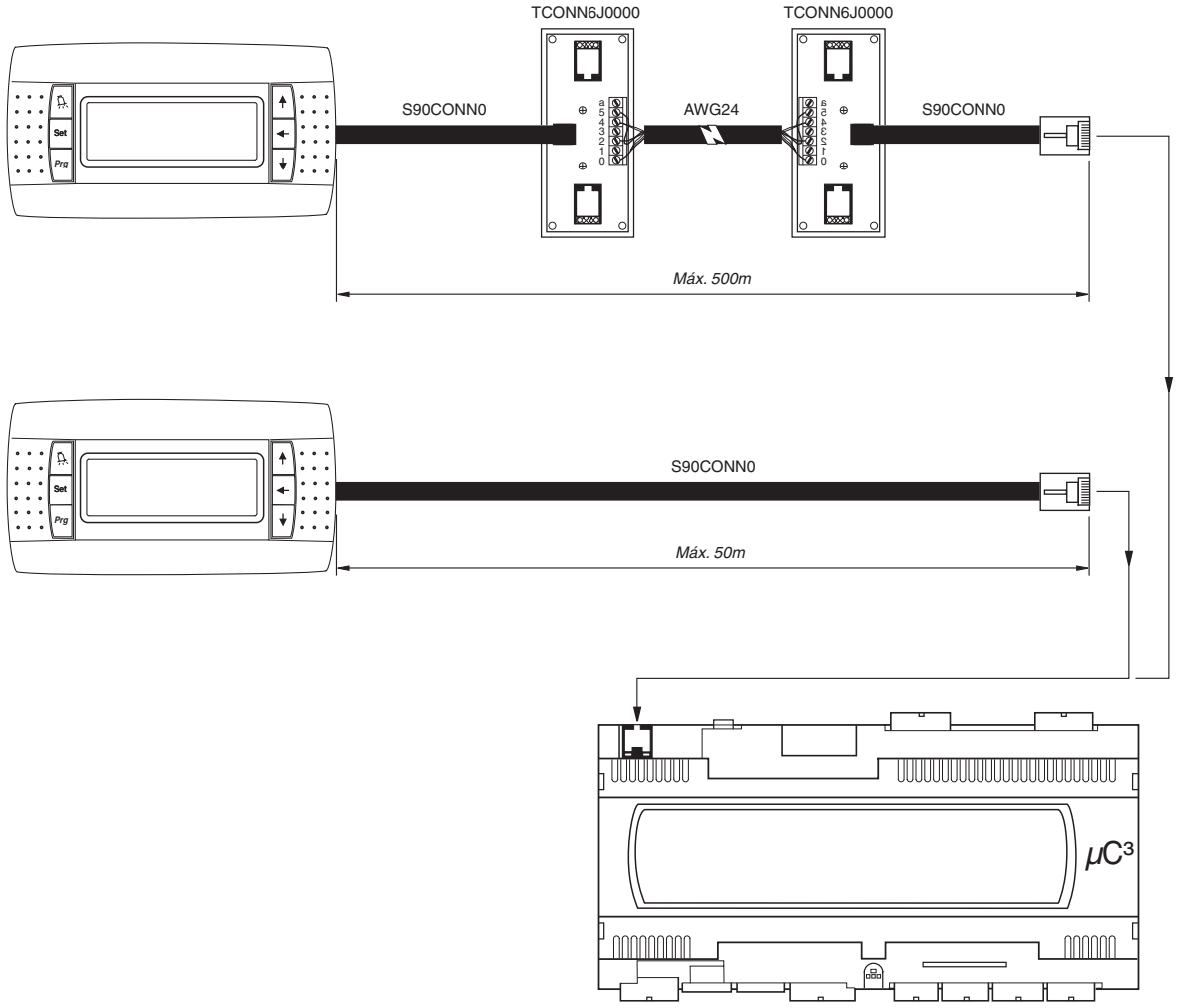
Este módulo dispone también de conectores para la llave de carga del programa y para la conexión serial de comunicación con un sistema de supervisión RS485.



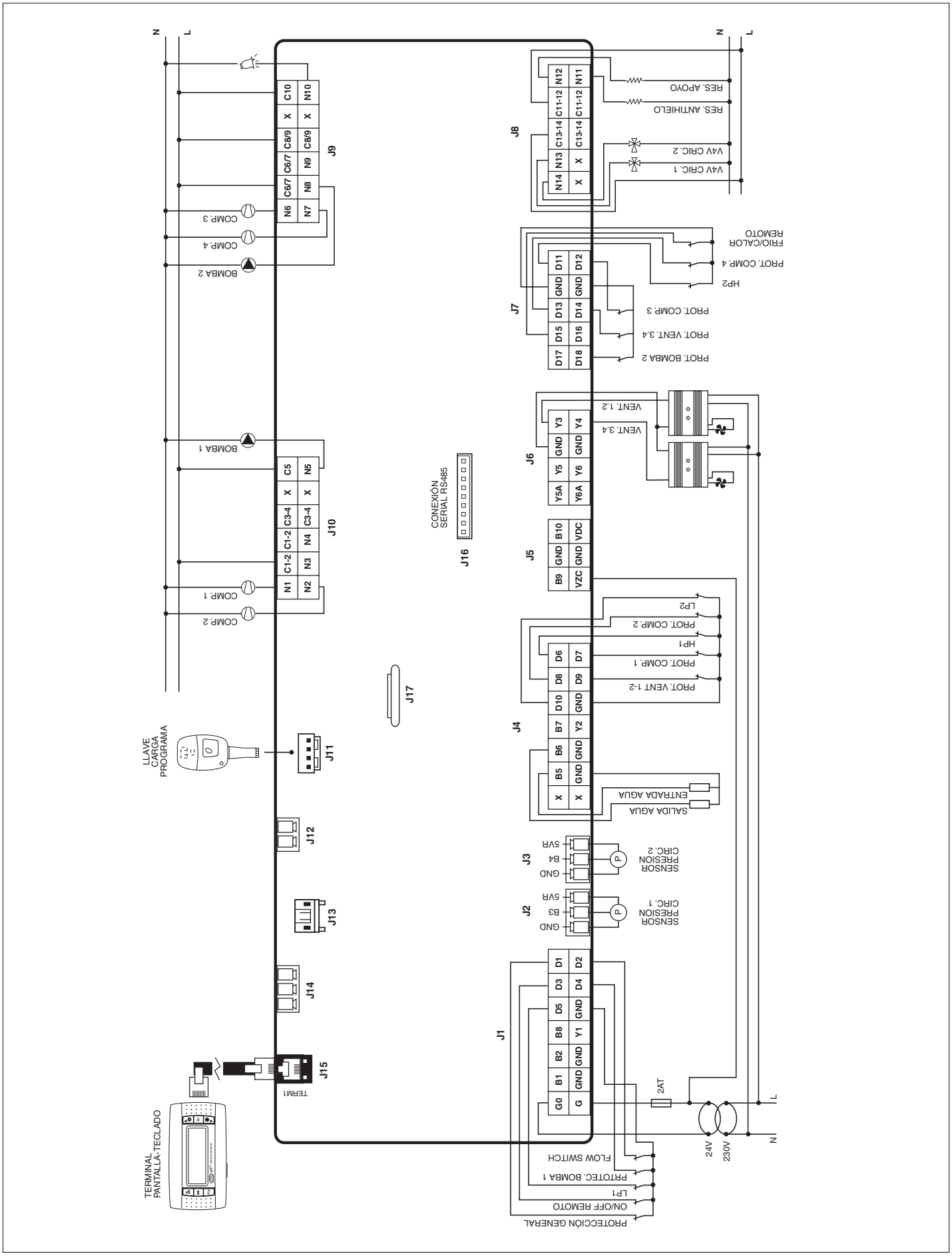
Remotación de la pantalla/teclado

La pantalla puede ser situada a 50 m de distancia del regulador μC3 empleando cable telefónico.
Esta distancia puede ser ampliada a 500 m utilizando cable apantallado de dos pares trenzados AWG24. Este cable debe ser intercalado entre dos conectores TCONN6J000 (accesorio), que a su vez están conectados a dos cables telefónicos S90CONN0 (accesorio). Ver el esquema adjunto.

Conexionado Terminal con cable telefónico y cable 2 pares trenzados apantallado



Esquema general



Sensores de presión (B3 y B4)
Uno para cada circuito frigorífico y conectados a los colectores de las baterías. Proporcionan información al sistema para la regulación de la velocidad de los ventiladores en los ciclos de verano e invierno, gestión de los desescarches en las bombas de calor, función *prevent* y *lockout* del sistema por exceso de presión de alta.

Sondas NTC (B5 y B6)
B5- Para la detección y control de la temperatura de entrada del agua (unidades solo frío y bombas de calor).
B6- Para la detección de la temperatura de salida del agua. Proporciona la información necesaria para la protección antihielo y para el control sobre las resistencias antihielo y de apoyo. Si se requiere, posibilita el control de la temperatura del agua a la salida del intercambiador.

Puesta en marcha
Unos 45 segundos después de dar tensión al equipo, se activa la pantalla de inicio. Idioma por defecto: Inglés.

1ª Pantalla. Inicio (*información de la temperatura del agua/ estado de la máquina*)
- Temperatura de entrada del agua.
- Temperatura de salida del agua.
- Estado de la máquina (*On/Off*).

Pulsar "*Abajo*" para acceder a la segunda pantalla.

2ª Pantalla. Selección del estado y del modo de funcionamiento
Selección del estado On/Off (Mediante *"Enter", "Arriba" y "Abajo"*).
En las unidades bomba de calor seleccione el modo de funcionamiento Frío/Calor (Mediante *"Enter", "Arriba" y "Abajo"*).
Para volver a la 1ª pantalla pulsar "*Esc*".

Configuración del sistema (*Solo para el personal de servicio autorizado*)

3ª Pantalla. Insertar password
Se accede a la 3ª pantalla *Insert password* pulsando "*Arriba*" desde la 1ª pantalla (Inicio), o "*Abajo*" desde la 2ª pantalla (Selección estado/modo de funcionamiento)

- Desde la pantalla "*Insert password* " pulsar "*Enter*".
- Entrar el *password* mediante la tecla "*Arriba*" .
- Pulsar "*Enter*" para acceder a la 4ª pantalla "*Menú*".

4ª Pantalla. Menú
Desde esta pantalla se puede acceder a un conjunto de submenús que permiten obtener información de la máquina o configurar los parámetros de funcionamiento de la misma. Dichos submenús son los siguientes:

-/- Sondas (*Probes config.*)
-A- Antihielo (*Antifreeze*)
-B- Entradas/Salidas (*Input/output*)
-c- Compresores (*Comps. conf.*)
-d- Desescarche (*Defrost*)
-F- Condensación (ventiladores) (*Condensation*)
-H- Configuración de la máquina (*Unit config.*)
-P- Alarmas (*Alarm settings*)
-r- Control de temperaturas (*Control param.*)
-Fr- Versión del software/selección del idioma (*Soft. version*)
-t- Tiempo (no disponible) (*Time config.*)

Para entrar en un submenú, hay que seleccionarlo mediante las teclas "*Arriba*" o "*Abajo*" y seguidamente activarlo mediante la tecla "*Enter*".
Una vez se hayan intervenido los parámetros deseados mediante las teclas "*Enter*", "*Arriba*" y "*Abajo*", pulsar "*Prg*" para confirmar la modificación y regresar a la pantalla "Menú".
Para salir de la pantalla "Menú", pulsar la tecla "*Esc*".

-/- Configuración de las sondas

DESCRIPCIÓN		RANGO	UNID.	VALOR
Calibración sonda B3.	Presión baterías circuito 1	-9,9 / 9,9	bar	0
Calibración sonda B4.	Presión baterías circuito 2	-9,9 / 9,9	bar	0
Calibración sonda B5.	Temp. del agua a la entrada del intercambiador.	-9,9 / 9,9	°K	0
Calibración sonda B6.	Temp. del agua a la salida del intercambiador.	-9,9 / 9,9	°K	0
Calibración sonda B7.	Temperatura exterior	-9,9 / 9,9	°K	0
Calibración sonda B8.	*Set point* dinámico	-9,9 / 9,9	%	0
Habilitación sonda B1		SI/NO	-	NO
Habilitación sonda B2		SI/NO	-	NO
Habilitación sonda B3.	Presión baterías circuito 1	SI/NO	-	SI
Habilitación sonda B4.	Presión baterías circuito 2	SI/NO	-	SI
Habilitación sonda B5.	Temp. del agua a la entrada del intercambiador.	SI/NO	-	SI
Habilitación sonda B6.	Temp. del agua a la salida del intercambiador.	SI/NO	-	SI
Habilitación sonda B7		SI/NO	-	NO
Habilitación sonda B8		SI/NO	-	NO
Habilitación sonda B9.		SI/NO	-	NO
Habilitación sonda B10.		SI/NO	-	NO
Configuración sonda B3.	Valor mínimo	-30/150	bar	1
Configuración sonda B3.	Valor máximo	-30/150	bar	46
Configuración sonda B4.	Valor mínimo	-30/150	bar	1
Configuración sonda B4.	Valor máximo	-30/150	bar	46

-A- Antihielo

DESCRIPCIÓN	RANGO	UNID.	VALOR
Punto de consigna de la alarma antihielo	-99,9/99,9	°C	3
Diferencial punto de consigna de la alarma antihielo	99,9	°K	5
Límite inferior punto de consigna de la alarma antihielo	-99,9/99,9	°C	3
Límite superior punto de consigna de la alarma antihielo	-99,9/99,9	°C	5
Rearme de la alarma antihielo	MANUAL AUTOMÁTICA	-	MANUAL
Retardo de la alarma antihielo (Si se ha seleccionado rearme automático)	0/540	min.	0
Punto de consigna de activación de la resistencia antihielo	-99,9/99,9	°C	3
Diferencial punto de consigna de activación de la resistencia antihielo	-99,9/99,9	°K	2
Punto de consigna de la resistencia de apoyo (ciclo de invierno)	-99,9/99,9	°C	25
Diferencial punto de consigna de la resistencia de apoyo (ciclo de invierno)	-99,9/99,9	°K	5
Retardo en la activación de la resistencia de apoyo	0/60	min.	15
Activación automática del sistema antihielo con la unidad en OFF	DESHABILITADA RESISTENCIA Y BOMBA RESISTENCIA Y MÁQUINA RESISTENCIA	-	RESISTENCIA

-C- Configuración de los compresores

DESCRIPCIÓN	RANGO	UNID.	VALOR
Tiempo mínimo de funcionamiento de un compresor	0/9999	seg.	120
Tiempo mínimo de paro de un compresor	0/9999	seg.	60
Tiempo entre arranques de diferentes compresores	0/9999	seg.	3
Tiempo entre arranques de un mismo compresor	0/9999	seg.	300
Tiempo entre arranques de la bomba y el compresor	0/999	seg.	20
Tiempo entre paro del compresor y la bomba	0/999	seg.	20
Horas de funcionamiento de la bomba 1			
Horas de funcionamiento de la bomba 2			
Horas de funcionamiento del compresor 1			
Horas de funcionamiento del compresor 2			
Horas de funcionamiento del compresor 3			
Horas de funcionamiento del compresor 4			
Horas de funcionamiento para aviso de mantenimiento de la bomba	1000/999000	horas	2x1000
Puesta a cero de las horas de funcionamiento de las bombas			
Horas de funcionamiento para aviso de mantenimiento del compresor 1 / circuito 1	1000/999000	horas	2x1000
Puesta a cero de las horas de funcionamiento del compresor 1 / circuito 1			
Horas de funcionamiento para aviso de mantenimiento del compresor 2 / circuito 1	1000/999000	horas	2x1000
Puesta a cero de las horas de funcionamiento del compresor 2 / circuito 1			
Horas de funcionamiento para aviso de mantenimiento del compresor 1 / circuito 2	1000/999000	horas	2x1000
Puesta a cero de las horas de funcionamiento del compresor 1 / circuito 2			
Horas de funcionamiento para aviso de mantenimiento del compresor 2 / circuito 2	1000/999000	horas	2x1000
Puesta a cero de las horas de funcionamiento del compresor 2 / circuito 2			
Tiempo rotación compresores tandem		min.	20
Habilitación de los compresores $C^1/_1$, $C^2/_1$, $C^1/_2$, $C^2/_2$	SI/NO		SI
Funcionamiento manual forzado de los compresores	SI/NO		NO

-d- Desescarche

Cuando se está produciendo un ciclo de desescarche, aparece el mensaje DEFROST REQ en la pantalla de inicio.

DESCRIPCIÓN	RANGO	UNID.	VALOR
Selección de la sonda de desescarche	TEMPER. PRESIÓN PRESOSTATO	-	PRESIÓN
Desescarche separado o simultaneo (contemporáneo)	SEPARADO SIMULTANEO	-	SIMULTANEO
Fin del desescarche por intervalo de	TIEMPO TEMP. / PRESIÓN	-	TEMP./PRESIÓN
Presión de inicio del desescarche	-99,8/99,9	bar	5,8
Presión de final del desescarche	-99,8/99,9	bar	26
Retardo a la demanda de desescarche	1/32000	seg	1800
Tiempo máximo de duración del desescarche	1/32000	seg	420
Tiempo mínimo de duración del desescarche	1/32000	seg	0
Temporizado entre desescarches de un mismo circuito	1/32000	seg	0
Temporizado entre desescarches de circuitos distintos	1/32000	seg	0
Tiempo de paro forzado del compresor al inició y fin del desescarche	0/999	seg	40
Retardo en la inversión de la válvula de 4 vias	0/999	seg	15
Desescarche manual	HABILITADO DESHABILITADO	-	DESHABILITADO

-F- Condensación (ventiladores)

DESCRIPCIÓN	RANGO	UNID.	VALOR
Tipo de control sobre los ventiladores	PRESIÓN TEMPE-RATURA ON/OFF	-	PRESION
Número condensadores	1 - 2	-	2
Dispositivo control	VENTILADORES INVERTER	-	INVERTER
Frecuencia de la red eléctrica	50/60	Hz	50
PWM corte de fase triac max.	0/100	%	75
PWM corte de fase triac min.	0/100	%	40
Duración impulso triac	0/10	ms	2,5
Presión de condensación en ciclo de verano	0/99,9	bar	28
Diferencial presión de condensación en ciclo de verano	0/99,9	bar	4
Presión de evaporación ciclo de invierno	0/99,9	bar	10
Diferencial presión de evaporación ciclo de invierno	0/99,9	bar	1
Diferencial mínima velocidad ventiladores	-99,9/99,9	bar	5
Máxima velocidad del inverter	0/10	V	10
Mínima velocidad del inverter	0/10	V	0
Tiempo de speed up del inverter	0/999	seg	30
Habilitación función Prevent (HP)	SI/NO	-	SI
Selección de la sonda para la prevención HP	PRESIÓN TEMPERATURA	-	PRESIÓN
Presión de prevención HP	-99,9/99,9	bar	40
Diferencial presión de prevención HP	0/99,9	bar	5
Presión de prevención LP	-99,9/99,9	bar	3
Diferencial presión prevención LP	0/99,9	bar	2
Gestión de los ventiladores en caso de sonda averiada	VENT OFF VENT. ON & COMPR. ON		VENT. OFF
Temporización de la función Prevent	0/99	seg	0

-H- Configuración de la máquina

DESCRIPCIÓN	RANGO	UNID.	VALOR
Tipo de máquina	0 - 7	-	2 (ENFRIADORA) 3 (BOMBA CALOR)
Número de compresores / circuitos		-	4 / 2
Rotación de los compresores	LIFO FIFO TIEMPO PERSONALIZADA	-	FIFO
Número evaporadores	1 - 2	-	1
Número driver (EVD400)	0-1-2-4	-	0
Lógica de la válvula de inversión de ciclo	NO/NC	-	NC
Número de bombas	1 - 2	-	1 (BOMBA SIMPLE) 2 (ACCESORIO DOBLE BOMBA)
Funcionamiento bomba	ON CON COMP. ON SIEMPRE OFF SIEMPRE ON ON/ OFF SEGURIDAD		SIEMPRE ON
Rotación de las bombas	TIEMPO ARRANQUE	-	TIEMPO
Número de horas para la rotación de las bombas	0-9999	horas	12
Habilitación entrada digital ON/OFF	SI/NO	-	NO
Habilitación entrada digital INVIERNO/VERANO	SI/NO	-	NO
Habilitación ON/OFF con Supervisor	SI/NO	-	NO
Habilitación INVIERNO/VERANO con Supervisor	SI/NO	-	NO
Retardo inversión funcionamiento VERANO/INVIERNO		seg.	10
Protocolo de supervisión	CAREL MODEM GSM MODEM ANALOGICO RS 232 LONWORKS MODBUS	-	CAREL
Selección de la velocidad de comunicación	1200; 2400; 4800; 9600; 19200	bauds	19200
Número de identificación para la supervisión	0-200	-	1
Habilitación de la selección del idioma a la puesta en marcha	SI/NO	-	SI
Restaurar los valores por defecto (¡Atención!)	SI/NO	-	NO

-B- Entradas/Salidas

DESCRIPCIÓN	RANGO	UNID.	VALOR
Entrada analógica 3. Presión baterías circuito 1 (B3)		bar	LECTURA INSTANTANEA
Entrada analógica 4. Presión baterías circuito 2 (B4)		bar	LECTURA INSTANTANEA
Entrada analógica 5.Temperatura del agua a la entrada (B5)		°C	LECTURA INSTANTANEA
Entrada analógica 6.Temperatura del agua a la salida (B6)		°C	LECTURA INSTANTANEA
Entrada digital 1. Alarma externa	O/C		0 = ABIERTA C = CERRADA
Entrada digital 2. Flow switch	O/C		0 = ABIERTA C = CERRADA
Entrada digital 3. ON/OFF remoto	O/C		0 = ABIERTA C = CERRADA
Entrada digital 4. Protector bomba 1	O/C		0 = ABIERTA C = CERRADA
Entrada digital 5. Presostato baja circuito 1	O/C		0 = ABIERTA C = CERRADA
Entrada digital 6. Presostato alta circuito 1	O/C		0 = ABIERTA C = CERRADA
Entrada digital 7. Protector térmico compresor 1 circuito 1	O/C		0 = ABIERTA C = CERRADA
Entrada digital 8. Protector térmico compresor 2 circuito 1	O/C		0 = ABIERTA C = CERRADA
Entrada digital 9. Protectores ventiladores 1-2 circuito 1	O/C		0 = ABIERTA C = CERRADA
Entrada digital 10. Presostato baja circuito 2	O/C		0 = ABIERTA C = CERRADA
Entrada digital 11. Presostato alta circuito 2	O/C		0 = ABIERTA C = CERRADA
Entrada digital 12. Protector térmico compresor 3 circuito 2	O/C		0 = ABIERTA C = CERRADA
Entrada digital 13. Protector térmico compresor 4 circuito 2	O/C		0 = ABIERTA C = CERRADA
Entrada digital 14. Protector ventilador 3-4 circuito 2	O/C		0 = ABIERTA C = CERRADA
Entrada digital 15. FRIO/CALOR remoto	O/C		0 = ABIERTA C = CERRADA
Entrada digital 16. No usada			
Entrada digital 17. No usada			
Entrada digital 18. Protector bomba 2			0 = ABIERTA C = CERRADA
Salida digital 1. Compresor 1 circuito 1	O/C		0 = ABIERTA C = CERRADA
Salida digital 2. Compresor 2 circuito 1	O/C		0 = ABIERTA C = CERRADA
Salida digital 3. (No usada)			
Salida digital 4. (No usada)			
Salida digital 5. Bomba 1	O/C		0 = ABIERTA C = CERRADA
Salida digital 6. Compresor 3 circuito 2	O/C		0 = ABIERTA C = CERRADA
Salida digital 7. Compresor 4 circuito 2	O/C		0 = ABIERTA C = CERRADA
Salida digital 8. (No usada)			
Salida digital 9. (No usada)			
Salida digital 10. Alarma externa / fallo fases	O/C		0 = ABIERTA C = CERRADA
Salida digital 11. Resistencia antihielo	O/C		0 = ABIERTA C = CERRADA
Salida digital 12. Resistencia de apoyo	O/C		0 = ABIERTA C = CERRADA
Salida digital 13. Válvula 4 vias circuito 1	O/C		0 = ABIERTA C = CERRADA
Salida digital 14. Válvula 4 vias circuito 2	O/C		0 = ABIERTA C = CERRADA

-P- Alarmas

DESCRIPCIÓN	RANGO	UNID.	VALOR
Set point de alarma por presión de alta (transductor B3; B4)	0/99,9	bar	41
Diferencial de alarma por presión de alta (transductor B3; B4)	0/99,9	bar	10
Alarma baja presión verano	0/99,9	bar	4
Alarma baja presión invierno	0/99,9	bar	3
Alarma baja presión desescarche	0/99,9	bar	1
Diferencial baja presión	0/99,9	bar	2
Retardo de la alarma de presión de baja al arranque	0-999	s	60
Retardo de la alarma de presión de baja en funcionamiento	0-999	s	0
Retardo de la alarma del control de caudal de agua (*flow switch*) al arranque	0-999	s	20
Retardo de la alarma control de caudal de agua (*flow switch*) en funcionamiento	0-999	s	5
Número de paros por alarma de rearme automático	0 - 4		1
Periodo máximo para las alarmas de rearme automático	0 - 99	m	60
Selección de alarma con rearme automático: térmico compresor	AUTOMÁTICO / MANUAL		AUTOMÁTICO
Selección de alarma con rearme automático: térmico ventilador	AUTOMÁTICO / MANUAL		AUTOMÁTICO
Selección de alarma con rearme automático: presostato de baja	AUTOMÁTICO / MANUAL		AUTOMÁTICO
Selección de alarma con rearme automático: presostato de alta	AUTOMÁTICO / MANUAL		AUTOMÁTICO

-r- Control

Al activar este submenú aparecerá la temperatura del *set point* dinámico (si dicha función estuviera habilitada). Pulsar "Abajo" para acceder al menú de configuración.

DESCRIPCIÓN	RANGO	UNID.	VALOR
Set point de FRIO		°C	12
Set point de CALOR		°C	40
Banda de regulación de control de la temperatura		°K	3
Límite inferior del *set point* de FRIO		°C	6
Límite superior del *set point* de FRIO		°C	15
Límite inferior del *set point* de CALOR		°C	25
Límite superior del *set point* de CALOR		°C	45
Habilitación del *set point* dinámico	NO/SI	-	NO
Valor máximo de compensación	-99,9/99,9	°K	5
Compensación en FRIO: temperatura de inicio	-99,9/99,9	°C	25
Compensación en FRIO: temperatura final	-99,9/99,9	°C	35
Compensación en CALOR: temperatura de inicio	-99,9/99,9	°C	7
Compensación en CALOR: temperatura final	-99,9/99,9	°C	12
Tipo de regulación de la temperatura	ENTRADA / SALIDA	-	ENTRADA
Tipo de regulación con la sonda de entrada	PROPORCIONAL / P+I		PROPORCIONAL
Tiempo de integración en cado de regulación P+I	0/9999	s	600
Tiempo máximo de incremento de la demanda (regulación en salida)	0/9999	s	20
Tiempo mínimo de incremento de la demanda (regulación en salida)	0/9999	s	20
Tiempo máximo de decremento de la demanda (regulación en salida)	0/9999	s	10
Tiempo mínimo de decremento de la demanda (regulación en salida)	0/9999	s	10
Diferencial de temperatura dentro del cual varia el tiempo de incremento y decremento (regulación en la salida)	-99,9/99,9	°C	2
Paro forzado de los dispositivos en ciclo de FRIO (regulación en la salida)	-99,9/99,9	°C	5
Paro forzado de los dispositivos en ciclo de CALOR (regulación en la salida)	-99,9/99,9	°C	47
Habilitación del set point dinámico	NO/SI		NO
Mínimo *set point* dinámico	-99,9/99,9	°C	0
Máximo *set point* dinámico	-99,9/99,9	°C	5

F-r. Versión del software / Selección del idioma

- Aparece la versión y la fecha de revisión del software del μC3.
- Mediante las teclas "*Arriba*", "*Abajo*" y "*Enter*" se puede seleccionar el idioma: inglés o italiano.

Regulación de la temperatura

Hay previstas dos modalidades distintas (*Menú Control*) :

1. Regulación mediante la temperatura del agua a la **entrada** del intercambiador (sonda B5).

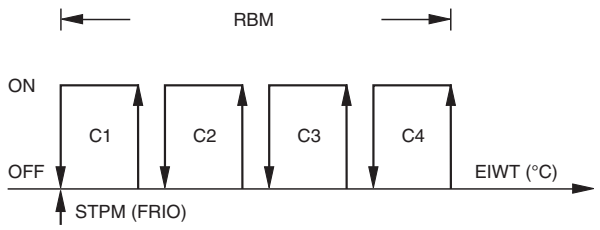
El control efectúa una regulación de tipo proporcional en base a un punto de consigna y una banda proporcional repartida en 4 etapas. Este es el tipo de control que por defecto incluye el regulador.
También es posible efectuar una regulación proporcional y integral. En tal caso, hay que habilitar dicha función y fijar un tiempo de integración (*Menú Control*).

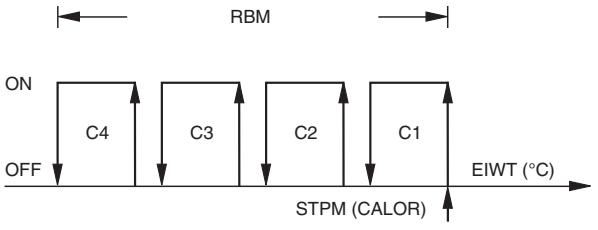
Sensor de control: B5 (temperatura de entrada del agua al intercambiador).

Parámetros a utilizar:
- Punto de consigna.
- Banda proporcional para regulación en entrada.
- Tipo de regulación (Proporcional o Proporcional + Integral)
- Tiempo de integración (si se ha habilitado la regulación Proporcional + Integral).

Salidas de control: N1, N2, N6 y N7 (contactores de los compresores).

Descripción del funcionamiento:
El control de la temperatura depende del valor medido por la sonda situada en la entrada de agua del intercambiador. Sigue una lógica proporcional en la que la banda proporcional se subdivide en cuatro etapas iguales que dan paso al paro/marcha de los compresores. En el funcionamiento Proporcional+Integral el comportamiento es similar, pero afectado por un algoritmo que tiene en cuenta el tiempo (*parámetro tiempo de integración*).



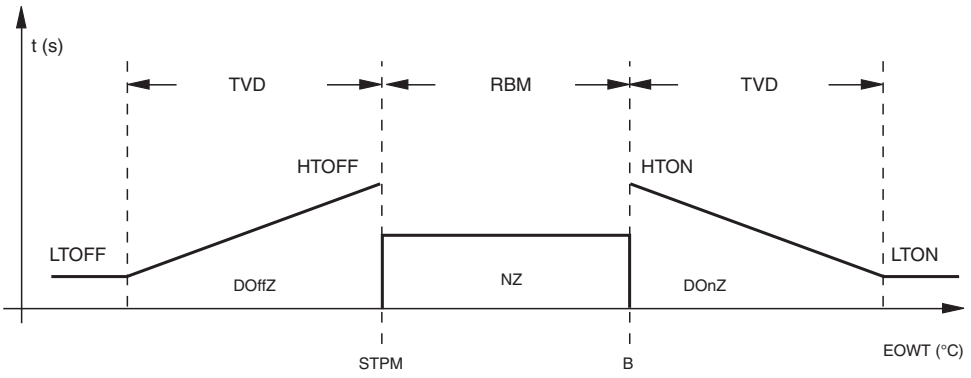


STPM	Punto de consigna
RBM	Banda de control
EIWT	Temperatura de entrada al intercambiador
C1, 2, 3, 4	Etapas/compresores

2. Regulación mediante la temperatura del agua a la **salida** del intercambiador.

La regulación termostática se basa en el valor de la temperatura tomada por la sonda B6.
En base al valor del punto de consigna (STPM) y de la banda de regulación (RBM) queda definida una zona neutra de temperatura (NZ).
- Los valores de temperatura comprendidos entre el punto de consigna y el punto de consigna mas la banda (STPM ≤ Temperatura ≤ STPM + RBM) no causan ningún paro / marcha de los compresores.
- Los valores de temperatura superiores al punto de consigna mas la banda (Temperatura > STPM + RBM) causan la puesta en marcha de los compresores.
- Los valores de la temperatura inferiores al punto de consigna (Temperatura < STPM) causan el paro de los compresores.

El proceso de paro y marcha de los compresores es regulado por un tiempo de retardo variable.
A partir del diferencial de tiempo calculado como retardo, y en función de la temperatura medida por la sonda B6, el control modulará el paro/marcha de los compresores.
Si se fija en valor 0 el tiempo mínimo de retardo al incremento/decremento de la demanda de potencia, la función queda deshabilitada.
Hay previsto un diferencial de temperatura, distinto para el funcionamiento en ciclo de calor o de frio (por debajo o por encima de...), a partir del cual se provocará el paro incondicional de los dispositivos instalados para evitar la producción excesiva de frio/calor.



STPM *Punto de consigna*
RBM *Banda de control*
NZ *Zona neutra*
EOWT *Temperatura del agua a la salida del intercambiador*
DonZ *Zona de arranque de los compresores*
DoffZ *Zona de paro de los compresores*
TVD *Diferencial de variación del tiempo de entrada / salida de las etapas.*

HTON *Tiempo retardo máximo ativación etapas.*
LTON *Tiempo retardo mínimo activación etapas.*
HT OFF *Tiempo retardo máximo desactivación etapas.*
LT OFF *Tiempo retardo mínimo desactivación etapas.*
t *Tiempo.*

Rotación de los compresores

El regulador provee una rotación tipo FIFO, en la que el primer compresor que se pondrá en marcha será el primero en parar.
Orden de puesta en marcha: C1, C2, C3, C4.
Orden de paro: C1, C2, C3, C4.

HP prevent

Cuando esta función está habilitada, el regulador trata de evitar el bloqueo de la unidad por exceso de presión de alta. Cuando dicha presión alcanza un valor preestablecido cercano al de paro, el control hace que los ventiladores giren a más velocidad hasta llegar a su máximo (si se está ciclo de frío), o que giren más lentamente hasta llegar a su mínimo (si se está en ciclo de calor). Si aún así la presión de funcionamiento sigue acercándose a la de *HP Prevent*, el regulador parará un compresor del tándem del circuito afectado. Se accede a los parámetros de dicha función desde el menú "*Condensation*".

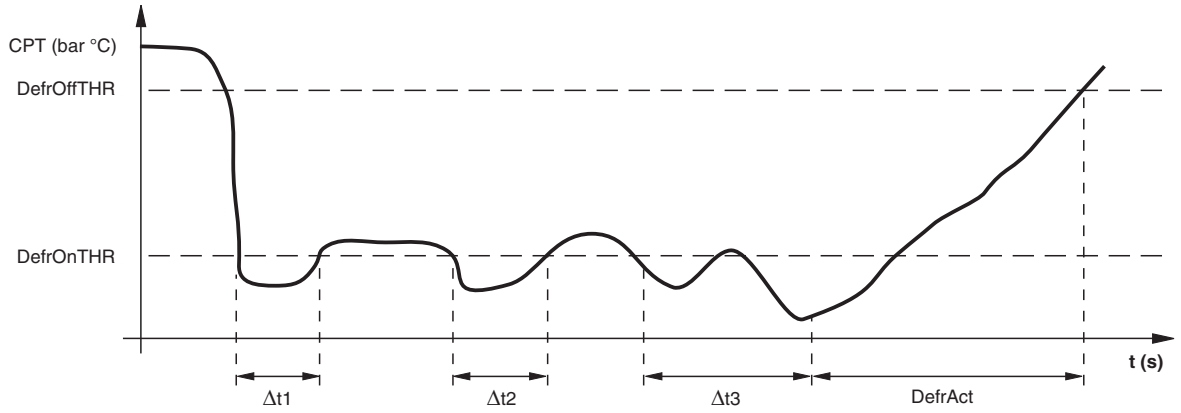
Ciclo de desescarche

Si la presión de evaporación de uno de los sistemas, permanece por debajo del valor fijado para el inicio del desescarche durante un tiempo acumulado igual al periodo establecido como retardo entre desescarches, se iniciará el deshielo simultáneo de todas las baterías de la máquina. El ciclo finalizará una vez se haya alcanzado el valor de presión fijado como fin del desescarche, o bien haya transcurrido el tiempo fijado como de duración máxima del ciclo.
La secuencia de desescarche es como sigue: 1. Se paran los compresores. 2. Pasados 15 seg. invierten las válvulas de cuatro vias. 3. Pasados 45 seg. arrancan los compresores con los ventiladores parados. 4. Una vez finalizado el desescarche se paran los compresores. 5. Pasados 15 seg. invierten las válvulas de cuatro vias. 6. Pasados 45 seg. arrancan los compresores y los ventiladores.

Sensores de control: Transductores de presión B3 y B4.

Parámetros utilizados:
- Desescarche simultaneo.
- Presión de inicio de desescarche.
- Presión de final del desescarche.
- Retardo a la demanda de desescarche.
- Tiempo máximo de duración del desescarche.
- Tiempo mínimo de duración del desescarche.
- Tiempo de paro forzado del compresor por inversión de ciclo.
- Retardo en la inversión de la válvula de 4 vias.

Salidas afectadas:
- Compresores (N1, N2, N3 y N4).
- Válvulas de 4 vias (N13 y N14).
- Ventiladores (Y3 y Y4).



DefrOff *Presión de final de desescarche*
DefrOn *Presión de inicio de desescarche*
Δt 1...3 *Tiempos parciales de permanencia en la zona de presión de activación del desescarche*
DefrAct *Desescarche activo*
t *Tiempo*

Protección antihielo
Si el sensor de temperatura B6 (salida de agua), detecta una temperatura inferior a la fijada como antihielo, la unidad quedará bloqueada y en estado de alarma (rearme manual). Simultáneamente se conectaran las resistencias protectoras del intercambiador de placas (salida N11). Si la unidad incluyera kit hidráulico, también se conectaran las resistencias protectoras del depósito acumulador.
Dichas resistencias se desconectaran cuando el sensor B6 detecte una temperatura igual a la de antihielo más un diferencial preestablecido.
El sistema antihielo funciona sea cual sea el estado y el modo de la máquina.
Como protección antihielo también pueden incluirse la puesta en marcha de la bomba y de la máquina (ver los parámetros en el menú *"Antihielo"*).

Resistencia de apoyo
Si transcurrido un tiempo preestablecido, después de la puesta en marcha de la unidad en modo calor, la temperatura de salida del agua detectada por B6 no hubiera alcanzado alcanzado un valor mínimo, se activará la salida de la resistencia de apoyo (N12). Una vez la temperatura del agua haya alcanzado dicho valor mínimo, más un diferencia preestablecido, se desactivará dicha salida (ver los parámetros en el menú *"Antihielo"*).

ON/OFF remoto
Se puede instalar una entrada remota digital ON/OFF entre los terminales ID3-G0 y habilitarla mediante el parámetro correspondiente del menú *"H – unit config"*.
Si el contacto está abierto, la unidad permanecerá en OFF. Si dicho contacto está cerrado, la unidad estará en ON.
Si la unidad estuviera en OFF por dicha entrada digital, aparecerá un mensaje en la pantalla del usuario indicando tal eventualidad.
La unidad permanecerá en OFF siempre que cualquiera de sus entradas: teclado del usuario, entrada digital o supervisor, esté en OFF.

FRIO/CALOR remoto
Se puede instalar una entrada remota digital FRIO/CALOR entre los terminales ID15-G0 y habilitarla mediante el parámetro correspondiente del menú "H".
Si el contacto está abierto, la unidad estará en ciclo de CALOR. Si dicho contacto está cerrado, la unidad estará en ciclo de FRIO.
Si se habilita la entrada digital FRIO/CALOR, no será posible dicha selección des del teclado del usuario o del supervisor. Para cambiar de ciclo, ya sea desde la entrada digital, el teclado del usuario o el supervisor, es necesario que previamente la unidad esté en OFF.
Si no se ha habilitado la entrada digital FRIO/CALOR, dicha función puede realizarse indistintamente desde el teclado del usuario o desde el supervisor.

Segunda bomba
Se puede habilitar una segunda bomba en el sistema mediante el menú *"-H-unit config."*. Para ello hay que instalar su contactor (bobina 230-1-50) entre los terminales N8-N y su correspondiente protector (contacto NC) entre los terminales DI18-G0.
Esta segunda bomba tendrá un funcionamiento alternativo con la primera, considerando el número de horas de funcionamiento o ciclos de arranque. En caso de fallo por protector de una de las dos bombas, inmediatamente entrará en funcionamiento la que esté disponible.

Llave de carga
El módulo central μC3 dispone de un conector (J11) para la conexión de una llave de carga (PSOPZKEYAO) con el programa de funcionamiento de la unidad.

Conexión serial para supervisión
El controlador μC3 permite la conexión con un sistema de supervisión utilizando una placa serial RS485. Mediante el menú *"-H- unit config."* es posible configurar y habilitar esta función. El sistema tiene disponibles dos protocolos de supervisión: Carel y Modbus.

AUTO-RESTART
Cuando la unidad se para por una interrupción del suministro eléctrico, una vez este se haya restablecido, la unidad mantendrá el mismo modo de funcionamiento y el mismo estado de antes de la interrupción.

Sistema de alarmas
Cuando se produce una alarma, se ilumina en rojo la tecla superior izquierda del teclado-pantalla del usuario.
Pulsando dicha tecla, aparecerá en pantalla la causa de dicha alarma. A continuación, hay que pulsar las teclas *"Arriba"* o *"Abajo"* para verificar si hay mas causas de avería, las cuales iran apareciendo en pantallas sucesivas.
Cuando las alarmas son de rearme automático, el funcionamiento de la máquina se restablece una vez han desaparecido las causas que han producido dichas alarmas. Si la avería fuera de rearme manual, una vez haya desaparecido la causa de la misma, hay que pulsar la tecla *"Alarma"* para restablecer el funcionamiento de la máquina. A continuación, pulsar la tecla *"Esc"* para volver a la pantalla de inicio.

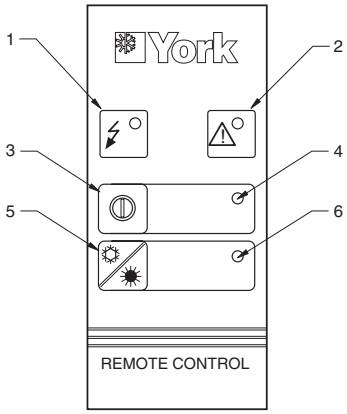
Tabla de alarmas

DESCRIPCIÓN	INPUT	OFF CIRC.1	OFF CIRC.2	OFF VENT	OFF BOMBA	OFF SIST	REARME	RETARDO	NOTAS
Alarma grave FC, PG	ID1	X	X	X	X	X	MANUAL	-	Protección general Control de fases
Alarma antihielo	B6	X	X	X	-	X	MANUAL	-	En modo *OFF* posibilidad de tener la momba en marcha. Ver menú *Antihielo*
Protector térmico bomba 1 Q5	ID4	X	X	X	X	X	MANUAL	-	Si existe, se pone en marcha la bomba 2. Si no, se para todo el sistema.
Protector térmico bomba 2 Q6	ID18	X	X	X	X	X	MANUAL	-	Si está disponible, se pone en marcha la bomba 1. Si no, se para todo el sistema.
Control caudal agua (flow switch) PDW, FS	ID2	X	X	X	X	X	MANUAL	Seleccionable	Retardos al arranque y en regimen de marcha
Protectores térmico ventiladores circ.1 THPF1, THPF2	ID9	X	-	Circ. 1	-	-	AUTO/ MANUAL	1er fallo en intervalo de 60' **rearme automático**	2º Fallo en intervalo de 60' **rearme manual**
Protectores térmico ventiladores circ. 2 THPF3, THPF4	ID14	-	X	Circ. 2	-	-	AUTO/ MANUAL	1er fallo en intervalo de 60' **rearme automático**	2º Fallo en intervalo de 60' **rearme manual**
Protectores térmico compresor 1 A1 (YCSA 150)	ID7	Comp 1	-	-	-	-	AUTO/ MANUAL	1er fallo en intervalo de 60' **rearme automático**	2º Fallo en intervalo de 60' **rearme manual**
Protectores térmico compresor 2 A2 (YCSA 150)	ID8	Comp 2	-	-	-	-	AUTO/ MANUAL	1er fallo en intervalo de 60' **rearme automático**	2º Fallo en intervalo de 60' **rearme manual**
Protectores térmico compresor 3 A3 (YCSA 150)	ID12	-	Comp 3	-	-	-	AUTO/ MANUAL	1er fallo en intervalo de 60' **rearme automático**	2º Fallo en intervalo de 60' **rearme manual**
Protectores térmico compresor 4 A4 (YCSA 150)	ID13	-	Comp 4	-	-	-	AUTO/ MANUAL	1er fallo en intervalo de 60' **rearme automático**	2º Fallo en intervalo de 60' **rearme manual**
Presostato alta circ. 1 HP1	ID6	X	-	Circ. 1	-	-	AUTO/ MANUAL		**rearme manual**
Presostato alta circ. 2 HP2	ID11	-	X	Circ. 2	-	-	AUTO/ MANUAL		**rearme manual**
Presostato alta circ. 1 LP1	ID5	X	-	Circ. 1	-	-	AUTO/ MANUAL		**rearme manual**
Presostato alta circ. 2 LP2	ID10	-	X	Circ. 2	-	-	AUTO/ MANUAL		**rearme manual**
Presión alta circ. 1 por transductor	B3	X	-	Circ. 1	-	-	MANUAL		**rearme manual**
Presión alta circ. 2 por transductor	B4	-	X	Circ. 2	-	-	MANUAL		**rearme manual**
Sonda B3 averiada	B3						MANUAL	60'	
Sonda B4 averiada	B4						MANUAL	60'	
Sonda B5 averiada	B5	X	X	X	X	X	MANUAL	60'	
Sonda B6 averiada	B6	X	X	X	X	X	MANUAL	60'	
Sonda B7 averiada	B7						MANUAL	60'	
Sonda B8 averiada	B8						MANUAL	60'	
Mantenimiento bomba 1	Siste-ma						MANUAL		Fijar el período en el menú *Compresores*
Mantenimiento bomba 2	Siste-ma						MANUAL		Fijar el período en el menú *Compresores*
Mantenimiento compresor 1	Siste-ma						MANUAL		Fijar el período en el menú *Compresores*
Mantenimiento compresor 2	Siste-ma						MANUAL		Fijar el período en el menú *Compresores*
Mantenimiento compresor 3	Siste-ma						MANUAL		Fijar el período en el menú *Compresores*
Mantenimiento compresor 4	Siste-ma						MANUAL		Fijar el período en el menú *Compresores*

Mando a distancia

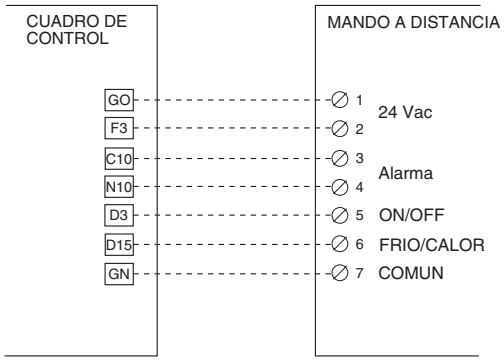
De montaje mural, con teclas para las funciones FRIO/CALOR y ON/OFF. Incorpora LED´s de tensión, alarma y FRIO/CALOR. Previo a su instalación hay que validar dichas entradas en el menu "H" *configuración de la máquina* dándoles valor "Y".

1- LED indicador de tensión
2- LED indicador de alarma
3- Tecla selección ON/OFF
4- LED indicador de unidad en marcha
5- Tecla selección FRIO/CALOR
6- LED encendido en función calor/
LED apagado en función frío.



- El mando puede situarse a una distancia máxima de 50m.
- La sección mínima del cable debe ser de 0,35 mm².
- Evitar pasar los cables del control cerca de cables de potencia.

Conexión con el cuadro de control



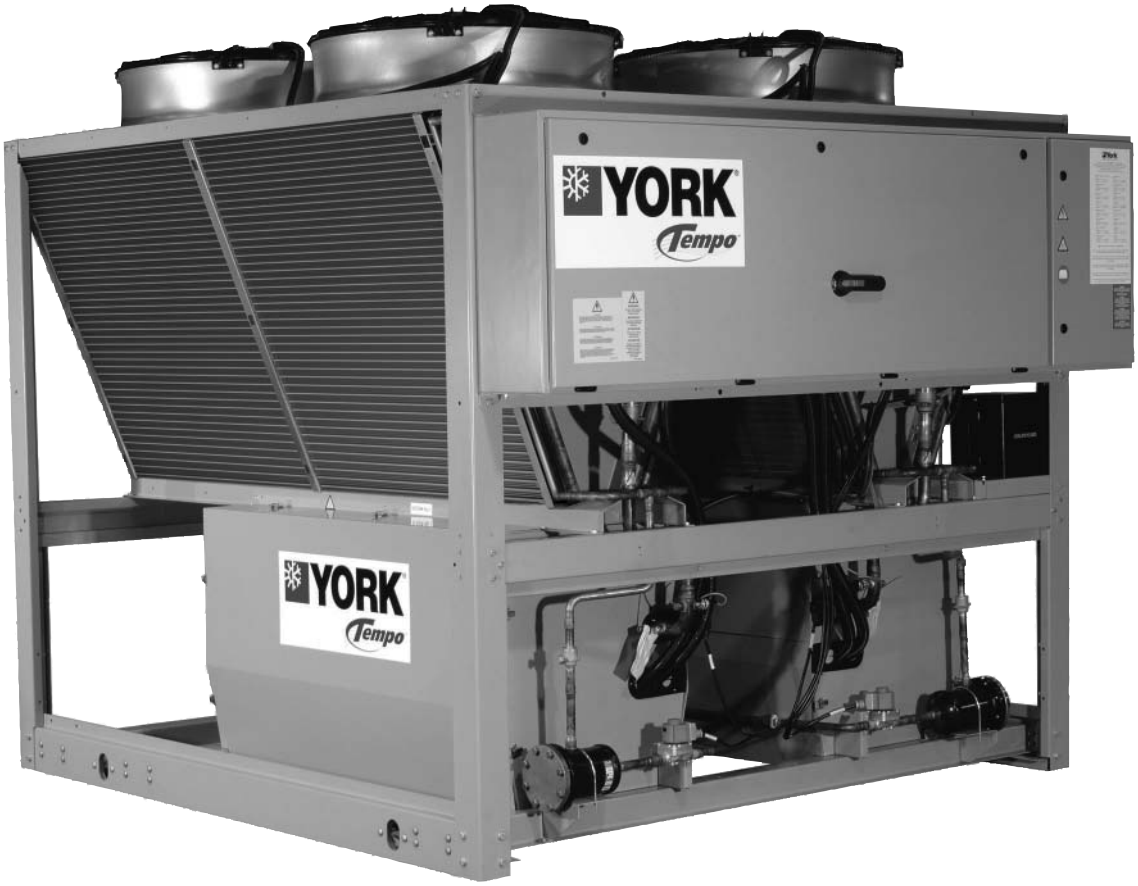
(1) Solo en unidades bomba de calor

Datos y medidas susceptibles de variación sin previo aviso.

JOHNSON CONTROLS	REVERSE CYCLE AIR TO WATER HEAT PUMP - CHILLERS	
ENGINEERING GUIDE	Provisional Release	Form 201.XX EG 01 (GB 0407)

YORK® Tempo™

REVERSE CYCLE AIR TO WATER HEAT PUMP - CHILLERS WITH SCROLL COMPRESSORS



R410A

STYLE A
COOLING CAPACITIES: 183 KW TO 426 KW
HEATING CAPACITIES: 187 KW TO 469 KW

CONTENTS

Features 3

Nominal Data 4

Specification 4

Accessories and Options 6

Unit Control 7

Refrigerant Flow Diagrams 8

Component Location Diagram 10

Application Data 11

Location Requirements

Outdoor Installations

Indoor Installations

Operating in Low Ambient Conditions

High Static Fan Ductwork Connection

Location Clearances

Vibration Isolation

Location Clearance Diagram 13

Liquid Piping

Pipework Arrangement

Plate Heat Exchanger Connections

Optional Flanges

Water Treatment

Refrigerant Relief Valve Piping

Electrical Connection 15

Power Wiring

Control Wiring - Voltage Free Contacts

Control Wiring - System Inputs

Connection Diagram 17

Selection Guide - Water 18

Data Required

Selection Method

Sample Selection

Fouling and Altitude Factors.

Water Temperature Range Correction Factors.

Plate Heat Exchanger Pressure Drop Graph . . . 19

Operating Limitations 20

Cooling Capacity - Water Cooling 21

Heating Capacity - Water Cooling 23

Sound Data - Models without Compressor Enclosure 24

Sound Data - Models with Compressor Enclosure 24

Physical Data 25

Electrical Data 26

Dimensions - YLAE 0200HP, 0240HP & 0260HP . 27

Dimensions - YLAE 0300HP & 0330HP 28

Dimensions - YLAE 0370HP 29

Dimensions - YLAE 0440HP & 0480HP 30

Hydro Kit Option Single Pump Configuration . . 31

Hydro Kit Option Dual Pump Configuration 32

Plate Heat Exchanger Extension Kit and Hydro Kit Options - Connection Details 33

Consultants Guide Specification 34

All data in this document is subject to change without prior notice.

TEMPO FEATURES

Tempo is a fully packaged reverse cycle heat pump-chiller, with scroll compressors, designed to be located outside on the roof of a building or at ground level.

Model ranges available are:

1. YLAE-HP standard models that do not have a compressor enclosure.
2. YLAE-HP low sound models that have an acoustically lined compressor enclosure.

Economical Operating Costs Year Round

The incorporation of multiple scroll compressors results in high full and part load efficiencies. As each compressor represents a capacity step there is no efficiency reduction when the unit operates at part load. As the capacity demand falls the available ambient coil surface increases, in comparison to the load demand, and therefore the part load efficiency exceeds the full load efficiency.

Specifically Designed For Low Sound Operation

Most major cities today have rigorous noise control legislation and many applications such as medical, educational, hotels and theatres are extremely noise sensitive. In such situations a unit must not only meet sound level requirements during the day, when background noise levels often mask unit sound levels, but also during evenings and at night when legislated levels are more stringent and back ground levels are diminished.

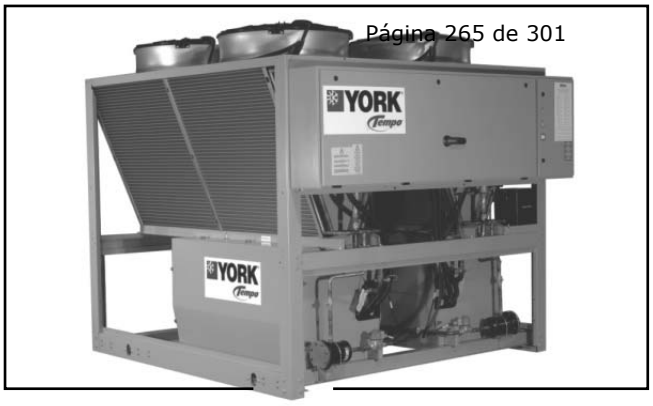
The **TEMPO low sound heat pump-chiller** has been specifically designed for low sound operation, to satisfy these varied requirements, by arranging all the compressors together in one location and enclosing them in an acoustically treated enclosure.

Suits Locations Where Space Is Restricted

Tempo has a compact design to suit locations where space is restricted.

Fast And Easy Installation

Tempo has a single electrical power connection and optional, factory fitted, water circulating pumps/ expansion device, water filter and flow switch to provide fast and easy installation.



Buffer Tank Not Normally Required

Tempo requires a minimum water volume to satisfy only one minute of unit operation at minimum cooling/ heating capacity. Therefore on standard air-conditioning systems, such as Fan-Coil etc. a buffer tank is not normally required.

Tested For Operating Reliability

Tempo units are fully factory tested to provide trouble free installed operation.

Dual Refrigeration Circuits

Tempo has dual refrigerant circuits and multiple scroll compressors to provide system standby security.

Plain Language 40-Character Display

Tempo has a microprocessor controller with a 40 character, plain language, display of temperatures, pressures, operating hours, number of starts and start stop/holiday times. Control functions include accurate leaving liquid temperature, compressor lead/lag, system safety protection and integral circulating pumps.

Efficient Low Sound Fans

Tempo has aerodynamically designed low sound fans located in separate compartments to prevent air recirculation and to reduce inefficient fan start/stop operation.

Non-Corrosive Plate Refrigerant to Water Heat Exchanger

Tempo has a non-corrosive stainless steel plate heat exchanger. An optional factory fitted water filter and flow switch can be provided to reduce installation time.

Tempo Heat Pump Model		YLAE 0240 HP	YLAE 0240 HP	YLAE 0260 HP	YLAE 0300 HP
Heat Pump Mode	Capacity kW (4)	187	225	247	287
	EER (4)	2.67	2.81	2.82	2.90
	Eurovent Class	D	C	C	C
Cooling Mode	Capacity kW (1)	183	218	237	269
	EER (2)	2.52	2.67	2.67	2.75
	Eurovent Class	D	D	D	C
	ESEER (3)		3.90	3.99	3.85
Sound Pressure at 10 Metres dB(A)	No Enclosure (5)	58.9	60.9	60.9	61.7
	With Enclosure (5)	54	57.4	56.2	57.1

Tempo Heat Pump Model		YLAE 0330 HP	YLAE 0370 HP	YLAE 0440 HP	YLAE 0480 HP
Heat Pump Mode	Capacity kW (4)	322	361	421	469
	EER (4)	2.85	2.71	2.68	2.67
	Eurovent Class	C	D	D	D
Cooling Mode	Capacity kW (1)	298	342	387	426
	EER (2)	2.70	2.51	2.52	2.42
	Eurovent Class	C	D	D	E
	ESEER (3)	3.81	3.67	3.77	3.62
Sound Pressure at 10 Metres dB(A)	No Enclosure (5)	61.7	63.7	63.7	63.7
	With Enclosure (5)	57.1	59.1	59.1	59.4

(1) At 7°C leaving chilled water and 35°C ambient.
(2) Energy Efficiency Ratio at 7°C leaving chilled water and 35°C ambient.
(3) ESEER is European Energy Efficiency Ratio. ESEER = 0.03A + 0.33B + 0.41C + 0.23D
A = EER is 100% capacity at 35°C ambient. B = EER is 75% capacity at 30°C ambient.
C = EER is 50% capacity at 25°C ambient. D = EER is 25% capacity at 20°C ambient.
(4) At 45°C leaving warm water and 7°C ambient.
(5) Sound Data with or without acoustically lined compressor enclosures.

SPECIFICATION

YORK YLAE Tempo™ heat pump-chillers provide chilled and warm liquid for all air conditioning applications. The units consist of two separate refrigerant circuits with two or three hermetic scroll compressors in each circuit, a single stainless steel plate type heat exchanger, ambient coils and expansion valves.

Units are completely factory assembled with all interconnecting refrigerant piping and wiring ready for field installation. The unit is pressure tested, evacuated, and fully factory charged with refrigerant R410A and oil in each of the independent refrigerant circuits. After assembly, an operational test is performed with water flowing through the plate heat exchanger to ensure that each refrigerant circuit operates correctly.

The unit structure is manufactured from heavy-gauge, galvanised steel coated with baked-on powder paint (Champagne (RAL 7006, Munsell No. 9.8YR4.36/1.2)).

YLAE-HP heat pump-chillers are designed and built within an EN ISO 9001 accredited organisation and in conformity with the following European Directives:

- Machinery Directive (89/392/EEC)
- Low Voltage Directive (73/23/EEC, EN 60204)
- EMC Directive (89/336/EEC)
- Pressure Equipment Directive (97/23/EC)

Compressors

The unit has hermetic scroll compressors. High efficiency is achieved through a controlled orbit and the use of advanced scroll geometry. All rotating parts are statically and dynamically balanced. The compressor motors have integral protection against overloads. The overload protection will automatically reset. Starting is direct on line. The motor terminal boxes have IP-54 weather protection.

The compressors are switched On and Off by the unit microprocessor to provide capacity control. Each compressor is fitted with a crankcase strap heater.

Refrigerant Circuits

Two independent refrigerant circuits are provided. Each circuit uses copper refrigerant pipe formed on computer controlled bending machines to reduce the number of brazed joints resulting in a reliable and leak resistant system.

Each circuit shall incorporate all components necessary for the designed operation including: a liquid refrigerant accumulator, a liquid receiver, a four way reversing valve, a service valve, isolation (ball) valves, pressure relief valves, a high absorption removable core filter-drier, a sight glass with moisture indicator, a cooling mode thermal expansion valve and two heat pump mode thermal expansion valves. Suction lines shall be covered with closed-cell insulation.

Refrigerant to Water Heat Exchanger

The refrigerant to water heat exchanger is a stainless steel plate type heat exchanger with a design working pressure of 10 barg on the water side. The heat exchanger is equipped with a heater for frost protection to –20°C and insulated with flexible closed-cell foam. Water connection to the heat exchanger is via 3 inch Victaulic groove connections.

Ambient Coils

The ambient coils are seamless copper tubes, arranged in staggered rows, mechanically expanded into aluminium fins. Integral sub-cooling is included.

Fans have metal 'sickle' blades integrated into the rotor of an external rotor motor. They are designed for maximum efficiency and statically and dynamically balanced for vibration free operation. They are directly driven by independent motors, and positioned for vertical air discharge. The fan guards are constructed from heavy-gauge, corrosion resistant, coated steel.

The IP54 fan motors are the totally enclosed air-over type. They will feature ball bearings that are double-sealed and permanently lubricated.

Power and Control Panels

All power components and controls are contained in a IP55 cabinet with hinged and lockable outer doors. Power and control sections are housed in separate enclosures.

The power panel includes:

- A factory mounted non-fused disconnect switch with external, lockable handle to enable connection of the unit power supply. The disconnect switch can be used to isolate the power for servicing.
- Factory mounted compressor contactors, compressor fuses and overloads to provide overload and short circuit protection.
- Factory mounted fan contactors and manual motor starters for overload and short circuit protection.
- Factory mounted control transformer to convert the unit supply voltage to 110 V - 1 Ø - 50 Hz for the control system.
- Control supply fuses and connections for a remote emergency stop device.

The control panel includes:

- A Liquid Crystal Display (two display lines of twenty characters per line) with Light Emitting Diode back lighting for outdoor viewing.
- A Colour coded 12-button keypad.
- Customer terminal block for control inputs and liquid flow switch.

The microprocessor control includes:

Status Key for display of:

- Status of the unit and each refrigerant circuit
- System and unit safety fault messages

Display/Print Keys for display of:

- Chilled and warm liquid and ambient air temperatures
- System pressures (each circuit)
- Operating hours and starts (each compressor)
- Load and unload timers and load demand
- Liquid pump, plate heat exchanger heater, solenoid valve and ambient coil fan status
- Operating data for the systems
- History including time, date and reason for last fault shutdown

An RS-232 port, in conjunction with this press-to-print button, is provided to permit the capability of hard copy print-outs via a separate printer (by others).

Entry Keys

- To program and modify system values

Setpoints Keys for programming:

- Chilled and warm liquid temperature setpoint and range
- Remote reset temperature range
- Set daily schedule/holiday for start/stop
- Manual override for servicing
- Low and high ambient cutouts
- Low liquid temperature cutout
- Low suction pressure cutout
- High discharge pressure cutout
- Anti-recycle timer (compressor start cycle time)

Unit Keys

- To set time and unit options

Unit ON/OFF switch

- To activate or deactivate the unit

The microprocessor control system is capable of displaying the following:

- Leaving liquid temperature
- Low leaving liquid temperature cutout setting
- Low ambient temperature cutout setting
- Ambient air temperature
- Metric or Imperial data
- Discharge and suction pressure cutout settings
- System discharge and suction pressures
- Anti-recycle timer status
- Anti-coincident system start timer condition
- Compressor run status
- No load condition
- Day, date and time
- Daily start/stop times
- Holiday status
- Automatic or manual system lead/lag control
- Lead system definition
- Compressor starts & operating hours (each compressor)
- Status of plate heat exchanger heater and fan operation
- Run permissive status
- Number of compressors running
- Mode valve status
- Load & unload timer status
- Water pump status
- Liquid Temperature Reset via a YORK ISN DDC or Building Automation System (by others)

Provisions is included for optional remote chilled or warm water temperature reset or up to two steps of demand load limiting (depending on model) from an external building automation system.

The operating program is stored in a non-volatile memory (EPROM) to eliminate unit failure due to AC power failure/battery discharge. Programmed setpoints are retained in a lithium battery backed RTC memory.

ACCESSORIES AND OPTIONS

Power Factor Correction

Factory mounted passive (static) power factor correction capacitors to correct unit compressor power factors to a target of 0.9 (depending on operating conditions).

Soft Starters

Factory mounted soft starters reduce the inrush current to the last compressor on each refrigerant circuit. They are preset so that no field adjustment is required.

Building Automation System (BAS) / EMS Interface

Provides a means of resetting the leaving liquid temperature from the BAS / EMS (Factory Mounted):

Printed circuit board to accept 4 to 20 mA, 0 to 10 Vdc, or dry contact closure input from the BAS / EMS.

Note: A YORK ISN Building Automation System can provide a Setpoint Temperature Reset signal direct to the standard control panel via the standard on-board RS485 port. Cannot be fitted when a Micro Gateway is fitted.

Micro Gateway

Interface to enable communication with building control systems using BACnet or MODBUS protocols. See separate York documentation. (Cannot be fitted when a (BAS) Interface is fitted).

Language LCD and Keypad

English, Spanish, French, German and Italian language unit LCD read-out and keypads are available. Standard language is English.

38 mm Plate Heat Exchanger Insulation

Double thickness insulation provided for enhanced efficiency, and low temperature applications.

Plate Heat Exchanger Extension Kit

Extension kit simplifies connections to customer pipework. Kit includes a flow switch and water strainer and terminates with a 3” Victualic groove connection. This option can be handed left or right when facing the control panel. It is not insulated or trace heated therefore, if glycol is not used, in regions where freeze conditions occur the contractor must apply some form of adequate frost protection.

Victaulic Coupling

Victaulic coupling supplied loose for field installation. Used to connect the plate heat exchanger, plate heat exchanger extension kit or Hydro Kit option to an associated grooved pipe / fitting.

Victaulic Flange Kit

Victaulic PN10 flange joint kit (10 bar) supplied loose for field installation. Includes flange and companion flange and all necessary nuts, bolts and gaskets. Used to connect the plate heat exchanger, plate heat exchanger extension kit or Hydro Kit option to an associated grooved pipe / fitting

Pre-Coated Hydrophilic Ambient Coil Fins

The ambient coils are constructed of blue hydrophilic coated aluminium fins. The Hydrophilic coating increases the rate that water runs off the fins and therefore improves the defrost action. It is also protects the fin against salt corrosion and is therefore recommended for units installed at the seashore.

Dual Relief Valves

Dual relief valve option to aid maintenance.

Low Sound (LS) Unit Compressor Sound Enclosures

Includes compressor acoustically lined enclosures (factory fit).

High Pressure Fans

Fans and motors suitable for high external static conditions up to 120 Pa.

Ambient Coil Wire Enclosure

Welded wire mesh guards mounted over the ambient coils (factory mounted).

Unit Wire Enclosure

Welded wire mesh guards over ambient coils and around the bottom of the unit (field or factory mounted options available).

Neoprene Pad Isolators

Recommended for normal installations (field mounted).

25 mm Spring Isolators

Level adjustable, spring and cage type isolators for mounting under the unit base rails (field mounted).

Lifting Lug Kit

One set of ISO Mk5 camlocs to enable safe and easy unit handling.

Containerisation

Units shipped complete with refrigerant charge in standard containers.

Hydro Kit

Factory fitted Hydro Kit suitable for water glycol systems with up to 35% glycol at leaving liquid temperatures down to -6°C. The kit is available in single or dual pump variants, with open drive air cooled motor running at 2900 rpm.

Components are mounted on a painted galvanised steel base plate and include: one or two pumps, two isolation valves per pump, a flow switch, a water filter (20 microns), relief, bleed and drain valves, a pressure gauge, and an expansion vessel.

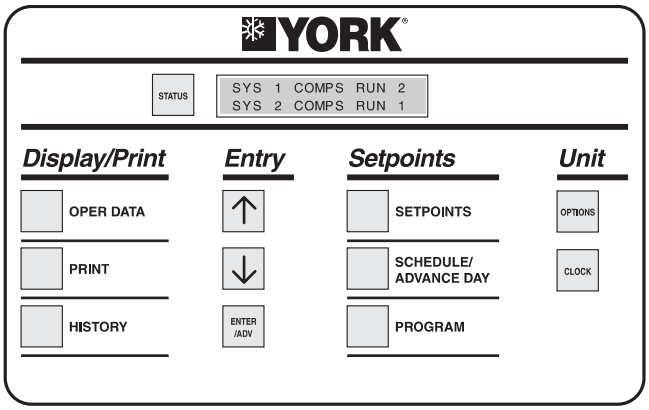
The pumps and flow switch are factory wired to the unit control system to provide auto pump starting and running.

All pipework and fittings are galvanised and outlets are Victaulic groove type. 19 mm, thermal insulation is included. Pressure tapping points are included for differential pressure measurement (gauges to be supplied by others). Dual pump models have non-return valves and isolating valves.

This option can be handed left or right when facing the control panel. It is not trace heated therefore, if glycol is not used, in regions where freeze conditions occur the contractor must apply some form of adequate frost protection/trace heating.

UNIT CONTROL

YLAE units are designed to work independently, or in conjunction with other equipment via a YORK ISN building management system or other automated control system. When operating, the unit controls monitor the leaving liquid system temperatures at the unit and take the appropriate action to maintain the temperatures within desired limits. This action will involve running one or more compressors to match the cooling/heating effect of the refrigerating systems to the load on the liquid system.



Mode Control

The cooling or heating control mode of the unit is selected at the option key, from a remote customer voltage free contact, or from a remote ISN controller.

In the cooling mode fans are controlled on discharge pressure and in the heating mode they operate continuously.

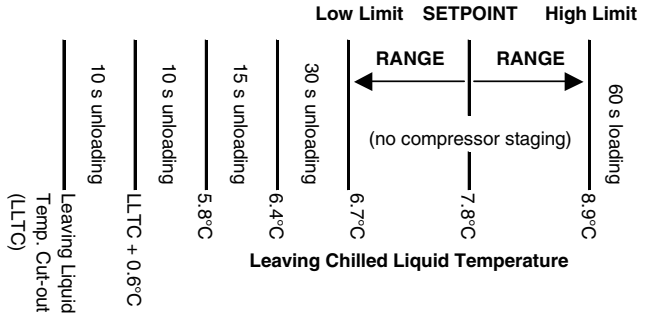
Adaptive Defrost in Heat Pump Mode

During winter operation the ambient coils may be affected by frosting. Defrost is performed by reversing the action of the refrig-erant circuit into the cooling mode to allow the ice to be melted by high pressure refrigerant vapour in a very short time period. Ambient coils defrosted alternatively so that one refrigerant circuit provides heat while the ambient coil on the other circuit is defrosted.

The purpose of any defrost system is to remove frost and ice from the ambient coils. The adaptive defrost system achieves this by optimising the frequency of defrosts dependent on defrost duration with the aim of improving overall unit efficiency. Defrost temperature sensors are embedded in the ambient coils. Defrost is temperature and time initiated and time terminated.

The control system will evaluate the need for cooling or heating by comparing the actual leaving liquid temperature to the desired 'SETPOINT', and regulate the leaving liquid temperature to meet that desired 'SETPOINT'.

The leaving chilled 'SETPOINT' is the temperature the unit will control to within +/- the 'RANGE'. The Setpoint High Limit is the 'SETPOINT' plus the 'RANGE'. The Setpoint Low Limit is the 'SETPOINT' minus the 'RANGE'.



The 'RANGE' setting takes into account the number of compressors on the unit and the temperature difference between leaving (LLT) and return (RLT) liquid at full load.

In the cooling mode, when the leaving chilled liquid temperature is above the Setpoint High Limit, or in heating mode when the leaving warm liquid temperature is below the Setpoint High Limit, the lead compressor on the lead system will be energised.

After 60 seconds of run-time if the leaving chilled liquid temperature is still above the Setpoint High Limit and the leaving chilled liquid temperature is not falling faster than the programmed rate parameters, the next compressor in sequence will be energised.

Additional loading stages are energised at a rate of one every 60 seconds if the chilled liquid temperature remains above the Setpoint High Limit and the same criteria on leaving chilled liquid temperature rate of change as above are met.

If the chilled liquid temperature falls below the Setpoint High Limit but is greater than the Setpoint Low Limit, loading and unloading do not occur. This area of control is called the 'CONTROL RANGE'.

If the chilled liquid temperature drops to less than 0.28°C below the Setpoint Low Limit, unloading occurs at a rate of 30 seconds.

If the chilled liquid temperature falls to a value greater than 0.28°C below the Setpoint Low Limit but not greater than 0.83°C below the Setpoint Low Limit, unloading occurs at a rate of 15 seconds.

If the chilled liquid temperature falls to a value greater than 0.83°C below the Setpoint Low Limit, unloading occurs at a rate of 10 seconds.

If the leaving chilled liquid temperature falls to 0.6°C above the leaving liquid temperature cutout, unloading occurs at a rate of 10 seconds.

The strategy for unit loading/unloading is designed to minimise system starting and stopping and balance loading / unloading between both systems. The strategy for compressor loading within a system is to maximize individual compressor run time and ensure that the same compressor does not start twice in a row.

REFRIGERANT FLOW DIAGRAM

COOLING AND DEFROST MODES

Low pressure liquid refrigerant enters the plate heat exchanger and is evaporated and superheated by the heat energy absorbed from the chilled liquid. Low pressure vapour enters the compressor, via the four-way reversing valve, where pressure and superheat are increased. The high pressure vapour is fed to the ambient coils and fans, via the four way reversing valve, where heat is removed. The fully condensed and subcooled liquid passes through the expansion valve (TEV1) where pressure is reduced and further cooling takes place before returning to the plate heat exchanger.

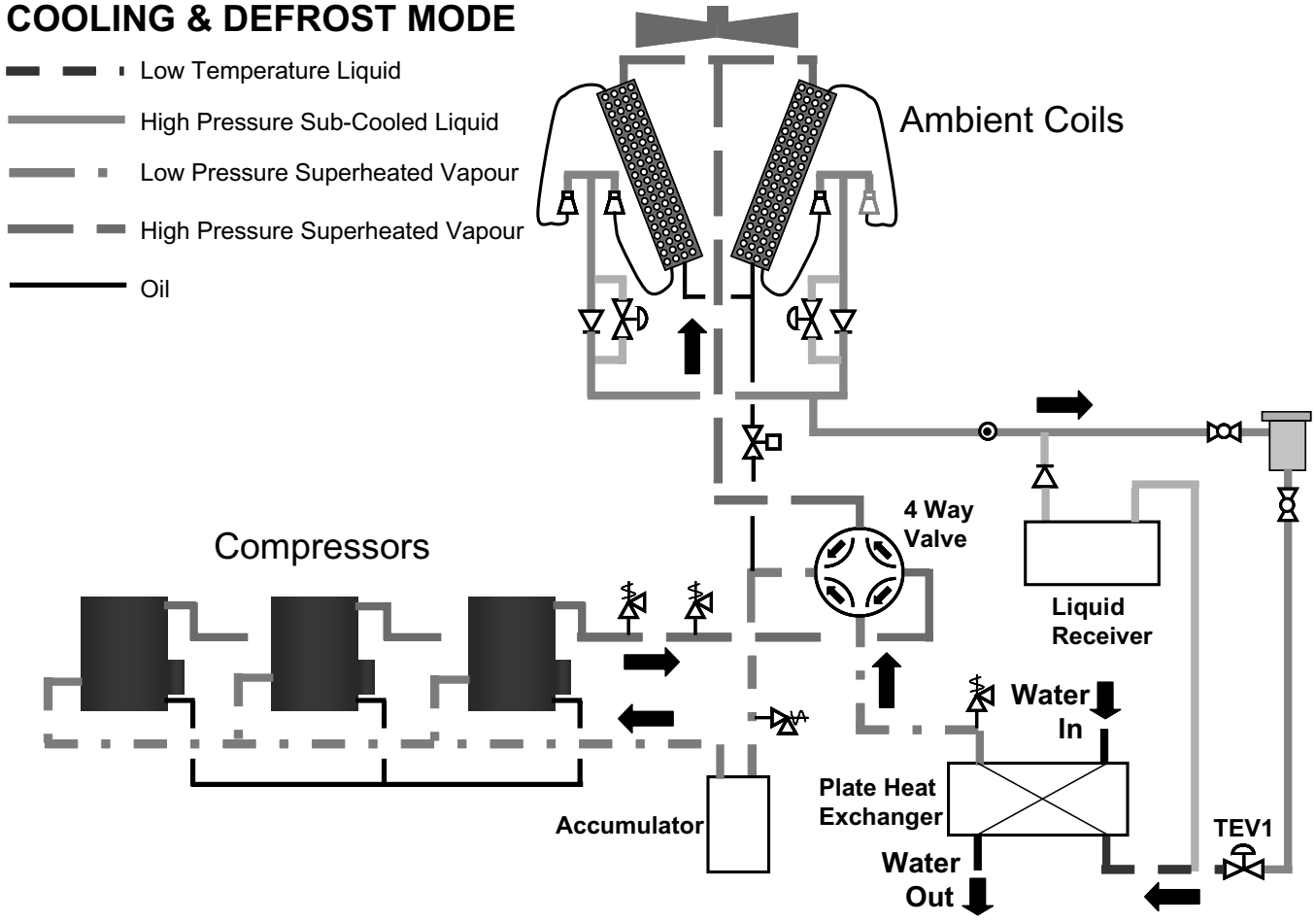
HEAT PUMP MODE

Liquid refrigerant enters the ambient coil and is fully evaporated and superheated by the energy absorbed from the ambient air. Low-pressure superheated refrigerant vapour passes through the four-way reversing valve and the accumulator and enters the compressor, where pressure and superheat are increased. High-pressure superheated refrigerant vapour enters the refrigerant to water plate heat exchanger where heat is rejected to the water. The high-pressure liquid refrigerant, leaving the heat exchanger passes through the liquid receiver and enters thermostatic expansion valves TEV2 and TEV3 where the refrigerant pressure is reduced and subsequently cooled before returning to the ambient coil.

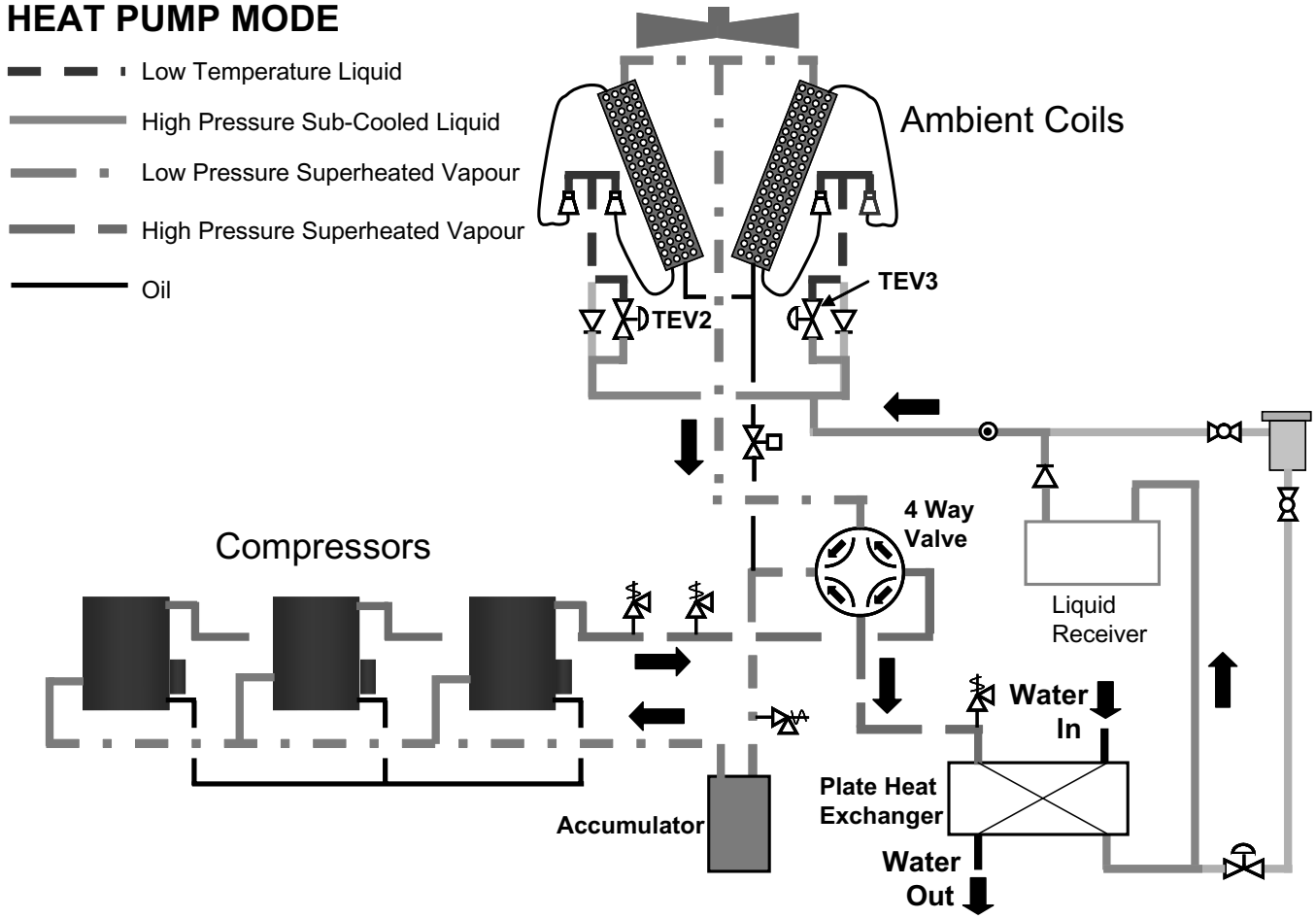
DEFROST

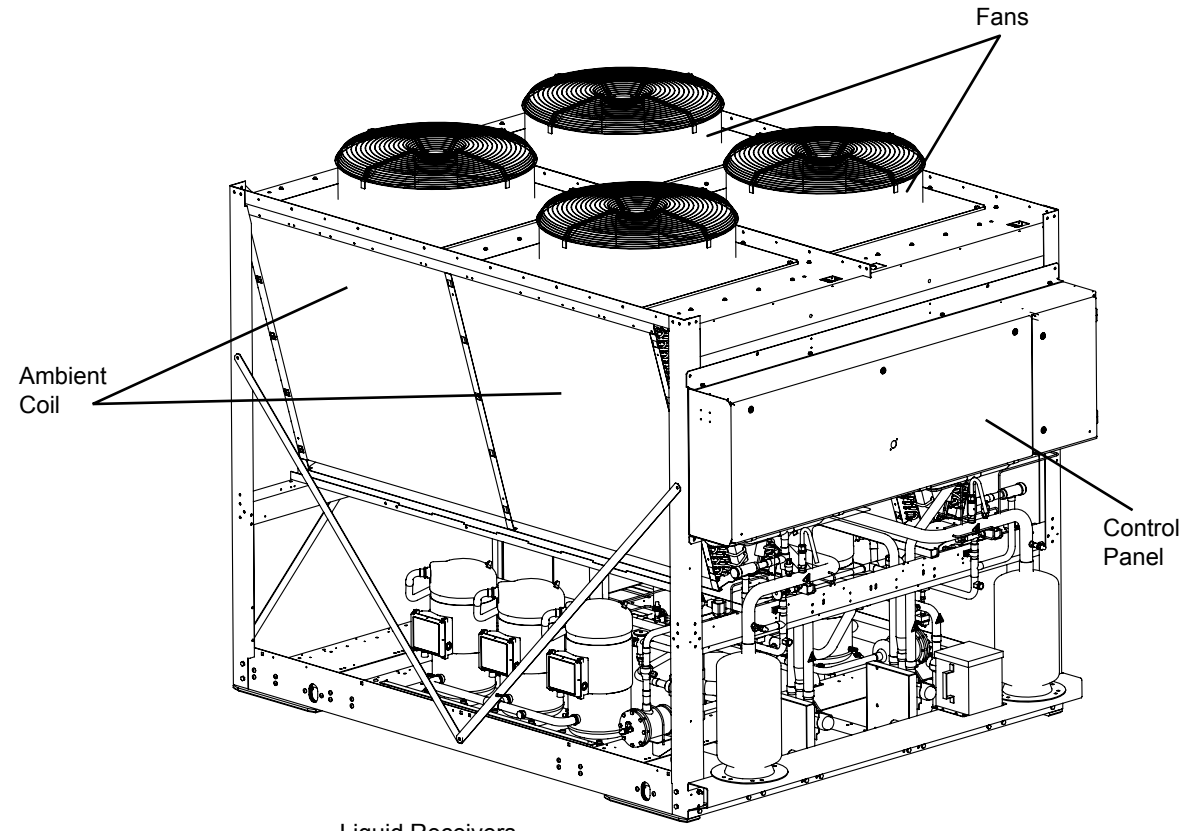
When ice builds up on the ambient coils defrost is initiated by operating the machine in a cooling mode. Each of the two refrigerant circuits will be defrosted one at a time. When defrost is operative the circuit operating in heat pump mode is in balance with the circuit operating in defrost (cooling). Therefore, heat energy is not removed from the hot water system.

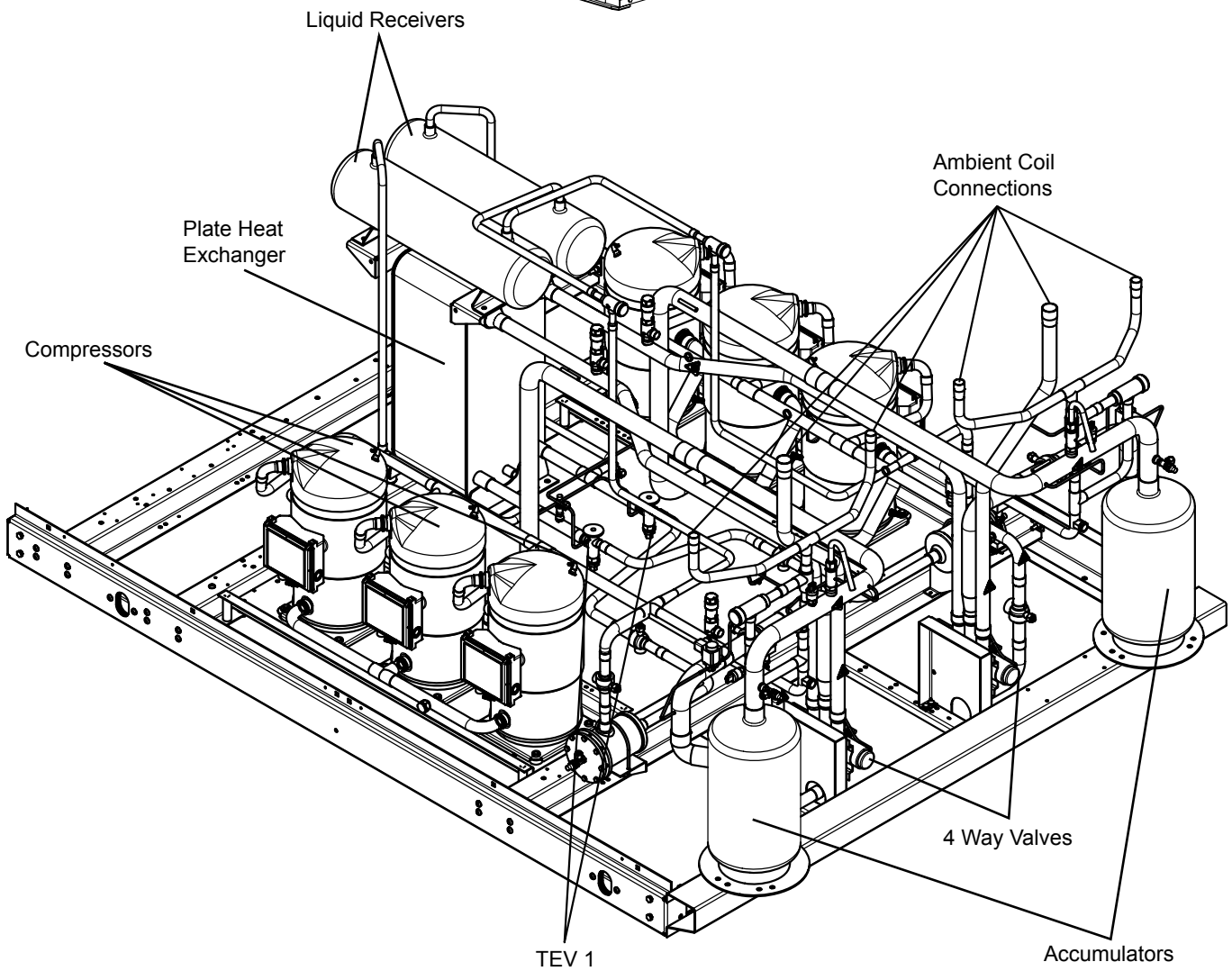
COOLING & DEFROST MODE



HEAT PUMP MODE




Fans
Ambient
Coil
Control
Panel


Liquid Receivers
Ambient Coil
Connections
Plate Heat
Exchanger
Compressors
4 Way Valves
TEV 1
Accumulators

Location Requirements

To achieve optimum performance and trouble-free service it is essential that the proposed installation site meets the location and space requirements for the model being installed. It is important to ensure that the minimum service access space is maintained for cleaning and maintenance purposes.

The unit should not be installed directly on flammable materials such as wooden structures or roofs.

Outdoor Installations

The units can be installed at ground level on a suitable at level foundation easily capable of supporting the weight of the unit, or on a suitable rooftop location. In both cases an adequate supply of air is required. Avoid locations where the sound output and air discharge from the unit may be objectionable.

The location should be selected for minimum sun exposure and away from boiler flues and other sources of airborne chemicals that could attack the condenser coils and steel parts of the unit.

If located in an area accessible to unauthorized persons, steps must be taken to prevent access to the unit by means of a protective fence. This will help to prevent the possibility of vandalism, accidental damage, or possible harm caused by unauthorized removal of protective guards or opening panels to expose rotating or high voltage components.

For ground level locations, the unit must be installed on a suitable flat and level concrete base that extends to fully support the two side channels of the unit base frame. A one-piece concrete slab, with footings extending below the frost line is recommended. To avoid noise and vibration transmission, the unit should not be secured to the building foundation.

On rooftop locations, choose a place with adequate structural strength to safely support the entire operating weight of the unit and service personnel. The unit can be mounted on a concrete slab, similar to ground floor locations, or on steel channels of suitable strength. The channels should be spaced with the same centres as the unit side and front base rails. This will allow vibration isolators to be fitted if required. Isolators are recommended for rooftop locations. Any ductwork or attenuators fitted to the unit must not have a total static pressure resistance, at full unit air-flow, exceeding the capability of the fans installed in the unit.

Indoor Installations

The unit can be installed in an enclosed plant room, provided the floor is level and of suitable strength to support the full operating weight of the unit. It is essential that there is adequate clearance for air flow to the unit. The discharge air from the top of the unit must be ducted away to prevent re-circulation of air within the plant room. If common ducts are used for fans, non-return dampers must be fitted to the outlet from each fan.

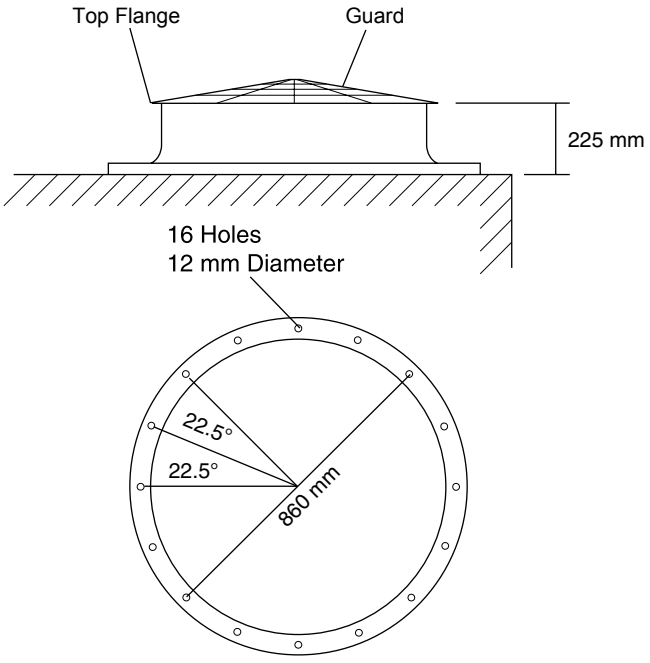
The discharge ducting must be properly sized with a total static pressure loss, together with any intake static pressure loss, less than the available static pressure capability for the type of fan fitted. High static pressure fans may be required

The discharge air duct usually rejects outside the building through a louvre. The outlet must be positioned to prevent the air being drawn directly back into the air intake for the condenser coils, as such re-circulation will affect unit performance.

High Static Fan Ductwork Connection

The following ductwork recommendations are intended to ensure satisfactory operation of the unit, when optional high static fans are used. Failure to follow these recommendations could cause damage to the unit, or loss of performance, and may invalidate the warranty. When ducting is to be fitted to the fan discharge it is recommended that the duct should be the same cross sectional area as the fan outlet and straight for at least 1 meter to obtain static regain from the fan.

Ductwork should be suspended with flexible hangers to prevent noise and vibration being transmitted to the structure. A flexible joint is also recommended between the duct attached to the fan and the next section for the same reason. Flexible connectors should not be allowed to concertina.



The unit is not designed to take structural loading. No significant amount of weight should be allowed to rest on the fan outlet flange, deck assemblies or condenser coil module. No more than 1 meter of light construction ductwork should be supported by the unit.

Where cross-winds may occur, any ductwork must be supported to prevent side loading on the unit. If the ducts from two or more fans are to be combined into a common duct, back-flow dampers should be fitted in the individual fan ducts. This will prevent re-circulation of air when only one of the fans is running.

Units are supplied with outlet guards for safety and to prevent damage to the fan blades. If these guards are removed to fit ductwork, adequate alternative precautions must be taken to ensure persons cannot be harmed or put at risk from rotating fan blades.

Location Clearances

Adequate clearances around the unit(s) are required for the unrestricted air-flow for the air-cooled condenser coils and to prevent re-circulation of warm discharge air back onto the coils. If clearances given are not maintained, air-flow restriction or re-circulation will cause a loss of unit performance, an increase in power consumption, and may cause the unit to malfunction. Consideration should also be given to the possibility of down drafts, caused by adjacent buildings, which may cause re-circulation or uneven unit air-flow.

For locations where significant cross winds are expected, such as exposed roof tops, an enclosure of solid or louvre type is recommended to prevent wind turbulence interfering with the unit air-flow.

When units are installed in an enclosure, the enclosure height should not exceed the height of the unit on more than one side. If the enclosure is of louvred construction, the same requirement of static pressure loss applies as for ducts and attenuators stated above. Where accumulation of snow is likely, additional height must be provided under the unit to ensure normal air-flow to the unit.

Vibration Isolation

Optional sets of vibration isolators can be supplied loose with each unit.

Liquid Piping

The following piping recommendations are intended to ensure satisfactory operation of the unit(s). Failure to follow these recommendations could cause damage to the unit, or loss of performance, and may invalidate the warranty.

If an optional Extension Kit or Hydro Kit has not been selected a flow switch must be installed in the customer pipework at the outlet of the plate heat exchanger and wired back to the control panel using shielded cable to prevent damage to the plate heat exchanger caused by the unit operating without adequate liquid flow. There should be a straight run of piping of at least 5 pipe diameters on either side of the switch. The flow switch used must have gold plated contacts for low voltage/ current operation.

Alternatively, a differential pressure switch fitted across an orifice plate may be used, preferably of the high/low limit type

The liquid pump(s) installed in the piping system(s) should discharge directly into the unit plate heat exchanger section of the system. The pump(s) may be controlled by the unit controls or external to the unit. Pipework and fittings must be separately supported to prevent any loading on the plate heat exchanger.

Flexible connections are recommended which will also minimise transmission of vibrations to the building. Flexible connections must be used if the unit is mounted on anti-vibration mounts, as some movement of the unit can be expected in normal operation.

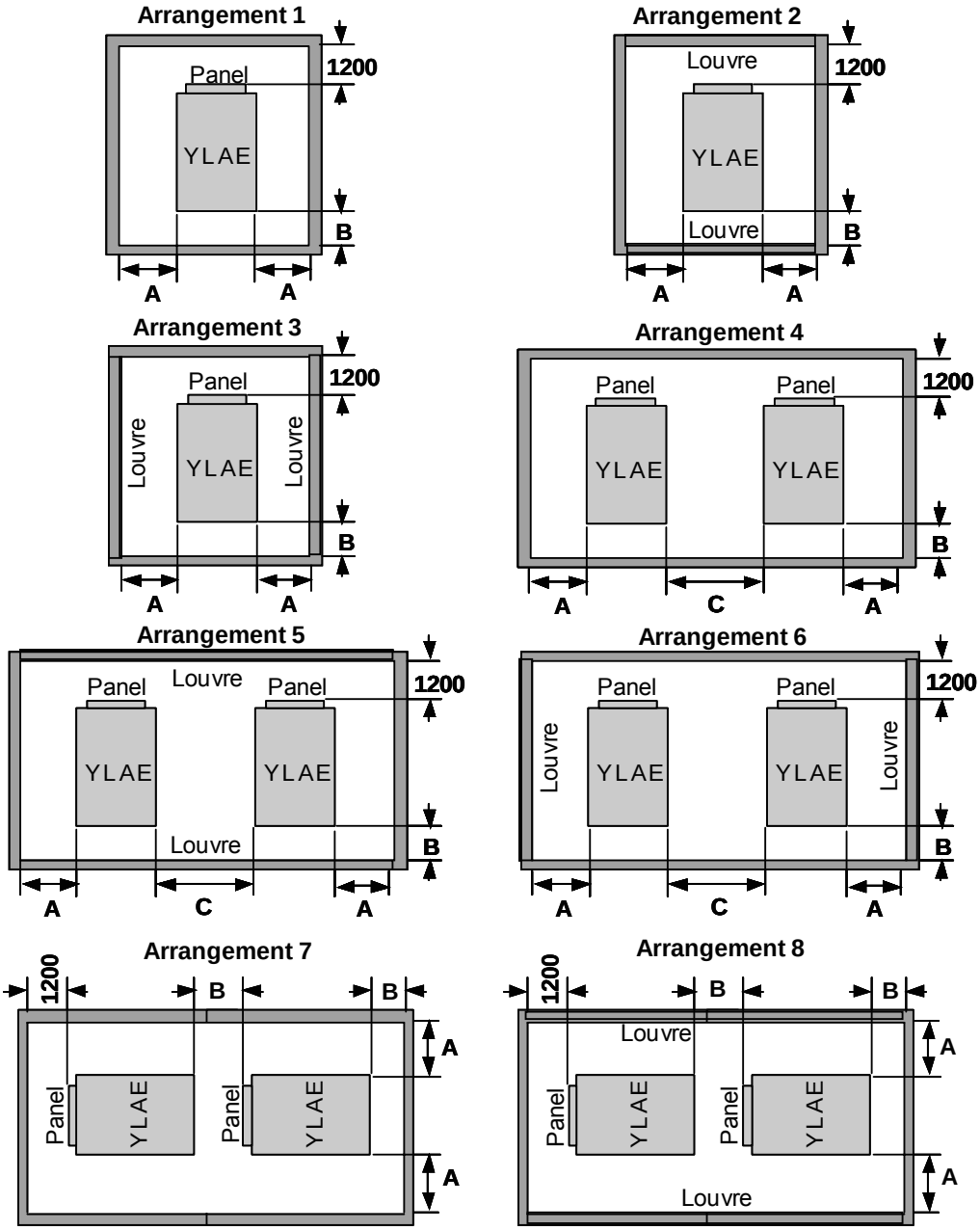
Piping and fittings immediately next to the plate heat exchanger should be readily de-mountable to enable cleaning before operation, and to facilitate visual inspection of the exchanger nozzles.

The plate heat exchanger must be protected by a strainer, preferably of 20 mesh, fitted as close as possible to the liquid inlet connection, and provided with a means of local isolation. The plate heat exchanger must not be exposed to flushing velocities or debris released during flushing.

It is recommended that a suitably sized bypass and valve arrangement is installed to allow flushing of the piping system. The bypass can be used during maintenance to isolate the heat exchanger without disrupting flow to other units.

Thermometer and pressure gauge connections should be provided on the inlet and outlet connections of each plate heat exchanger. Gauges and thermometers are not provided with the unit.

Drain and air vent connections should be provided at all low and high points in the piping to permit drainage of the system and to vent any air in the pipes.



YLAE-HP Models	Dimension mm	0200	0240	0260	0300	0330	0370	0440	0480
Arrangement 1 - Solid Walls	**A**	1.3	1.1	0.9	1.1	1.0	1.0	1.4	1.4
	B	1.2	1.2	1.2	1.4	1.7	1.7	2.3	2.3
Arrangement 2 - Louvres on 2 walls *	**A**	0.8	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.4	1.4
	B	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Arrangement 3 - Louvres on 2 walls	**A**	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
	B	1.0	1.0	1.0	1.2	1.5	1.5	2.0	2.0
Arrangement 4 - Solid Walls	**A**	1.3	1.1	0.9	1.1	1.0	1.0	1.4	1.4
	B	1.2	1.2	1.2	1.4	1.7	1.7	2.3	2.3
	C	2.6	2.2	1.8	2.2	2.0	2.0	2.8	2.8
Arrangement 5 - Louvres on 2 walls*	**A**	0.8	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.4	1.4
	B	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
	C	1.6	1.6	1.6	1.6	2.0	2.0	2.8	2.8
Arrangement 6 - Louvres on 2 walls	**A**	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
	B	1.0	1.0	1.0	1.2	1.5	1.5	2.0	2.0
	C	2.6	2.2	1.8	2.2	2.0	2.0	2.8	2.8
Arrangement 7 - Solid Walls	**A**	1.3	1.1	0.9	1.1	1.0	1.0	1.4	1.4
	B	1.2	1.2	1.2	1.4	1.7	1.7	2.3	2.3
Arrangement 8 - Louvres on 2 walls*	**A**	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
	B	1.0	1.0	1.0	1.2	1.5	1.5	2.0	2.0

***** Distances assume that louvre free area is minimum of 50%.

The enclosure height should not exceed the height of the units.

Horizontal obstructions or overhangs should not be closer than 15 metres above the top of any unit and no obstructions are allowed directly above the unit.

Liquid system lines at risk of freezing, due to low ambient temperatures should be protected using insulation and heater tape and/or a suitable glycol solution. The liquid pump(s) may also be used to ensure liquid is circulated when the ambient temperature approaches freezing point.

Insulation should also be installed around the plate heat exchanger nozzles. Heater tape of 21 watts per meter under the insulation is recommended, supplied independently and controlled by an ambient temperature thermostat set to switch on at approximately 2.2°C for water systems, and 2.2°C above the appropriate glycol temperature for low temperature systems.

The plate heat exchanger is protected by two heater mats placed under the insulation, which are powered from the unit control system power supply. During cold weather when there is a risk of freezing, unit power should be left switched on to provide the freeze protection function unless the liquid systems have been drained.

Pipework Arrangement

The following is a suggested piping arrangement for single unit installations. For multiple unit installations, each unit should be piped as shown in the diagram below.

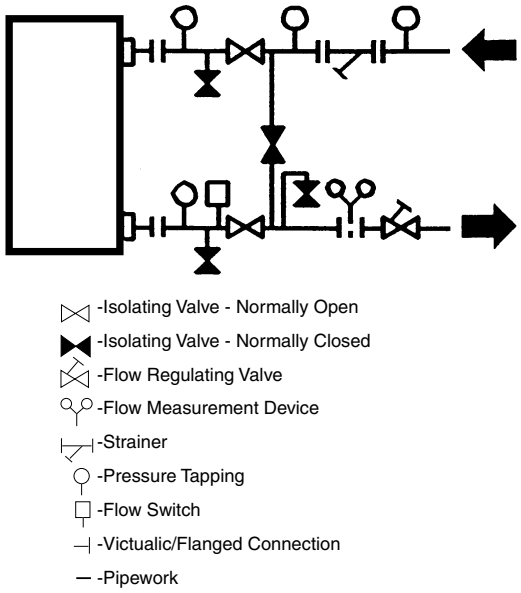
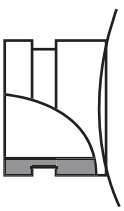


Plate Heat Exchanger Connections

Standard liquid connections on all plate heat exchangers are of the Victaulic Groove type.



Optional Flanges

Victaulic PN10 flange joint kit (10 bar) supplied loose for field installation. Includes flange and companion flange and all necessary nuts, bolts and gaskets.

Water Treatment

The unit performance provided in the Design Guide is based on a fouling factor of 0.018 m²/hr °C/kW. Dirt, scale, grease and certain types of water treatment will adversely affect the heat exchanger surfaces and therefore the unit performance. Foreign matter in the water system(s) can increase the heat exchanger pressure drop, reducing the flow rate and causing potential damage to the heat exchanger tubes.

Aerated, brackish or salt water is not recommended for use in the water system(s). YORK recommends that a water treatment specialist should be consulted to determine whether the proposed water composition will adversely affect the plate heat exchanger materials. The pH value of the water flowing through the plate heat exchanger must be kept in a range between 7 and 8.5.

Refrigerant Relief Valve Piping

The plate heat exchanger is protected against internal refrigerant overpressure by refrigerant relief valves. A pressure relief valve is mounted on each of the main refrigerant lines connecting the plate heat exchanger to the compressors.

A piece of pipe is fitted to each valve and directed so that when the valve is activated the release of high pressure gas and liquid cannot be a danger or cause injury. For indoor installations, pressure relief valves should be piped to the exterior of the building.

The size of any piping attached to a relief valve must be of sufficient diameter so as not to cause resistance to the operation of the valve. Unless otherwise specified by local regulations. Internal diameter depends on the length of pipe required and is given by the following formula:

$D5 = 1.447 \times L$

Where:

D = minimum pipe internal diameter in cm

L = length of pipe in meters

If relief piping is common to more than one valve, its cross-sectional area must be at least the total required by each valve. Valve types should not be mixed on a common pipe. Precautions should be taken to ensure the outlets of relief valves or relief valve vent pipes remain clear of obstructions at all times.

ELECTRICAL CONNECTION

The following connection recommendations are intended to ensure safe and satisfactory operation of the unit. Failure to follow these recommendations could cause harm to persons, or damage to the unit, and may invalidate the warranty.

No additional controls (relays, etc.) should be mounted in the control panel. Power and control wiring not connected to the control panel should not be run through the control panel. If these precautions are not followed it could lead to a risk of electrocution. In addition, electrical noise could cause malfunctions or damage the unit and its controls.

Power Wiring

These units are suitable for 380 or 400 V, 3 phase, 50 Hz nominal supplies only.

All electrical wiring should be carried out in accordance with local regulations. Route properly sized cables to the cable entries in the bottom of the power panel.

In accordance with EN 60204 it is the responsibility of the user to install over current protection devices between the supply conductors and the power supply terminals on the unit.

To ensure that no eddy currents are set up in the power panel, the cables forming each 3 phase power supply must enter via the same cable entry.

All sources of supply to the unit must be taken via a common point of isolation (not supplied by Johnson Controls).

Single Point Power Supply Wiring

All models require one field provided 400 V, 3Ø, 50 Hz + PE (Protected Earth) supply to the unit with circuit protection.

Connect the 3 phase supply to the non-fused disconnect switch located in the power panel using M10 lugs

Connect the earth wire to the main protective earth terminal located in the power panel.

Control Circuit Transformer - Primary Voltage Tappings

The control circuit transformer (400 V, 2Ø, 50 Hz) providing the 115 V, 1Ø, 50 Hz supply to the unit control system is fitted in a separate IP55 enclosure mounted below the control panel.

The control circuit transformer is factory wired for a 400 V supply.

Remote Emergency Stop Device

If required, a remote emergency stop device may be wired into the unit. This device should be rated at 16 amps, 110 V, AC-15. The device should be wired into terminals 3 and 4 in the power panel after removing the factory fitted link.

Control Wiring - Voltage Free Contacts

All wiring to the voltage free contact terminal block on the Interface PCB requires a supply provided by the customer maximum voltage 254 Vac, 28 Vdc.

The customer must take particular care deriving the supplies for the voltage free terminals with regard to a common point of isolation. Thus, these circuits when used must be fed via the common point of isolation so the voltage to these circuits is removed when the common point of isolation to the unit is opened. This common point of isolation is not supplied by Johnson Controls.

In accordance with EN 60204 it is recommended that the customer wiring to these terminals uses orange wires. This will ensure that circuits not switched off by the units supply disconnecting device are distinguished by colour, so that they can easily be identified as live even when the unit disconnecting devices are off. The unit voltage free contacts are rated at 125 VA.

All inductive devices (relays) switched by the unit voltage free contacts must have their coil suppressed using standard RC suppressors. If these precautions are not followed, electrical noise could cause malfunctions or damage to the unit and its controls.

Liquid Pump Starter

Terminals 23 and 24 close to start the liquid pump. This contact is closed if there is a 'Leaving Liquid Temperature Cutout' or any of the compressors are running or the daily schedule is not calling for a shutdown with the unit switch on.

The contact must be used to ensure that the pump is running in the event of a 'Leaving Liquid Temperature Cutout'.

The pump contact will not close to run the pump if the unit has been powered up for less than 30 seconds, or if the pump has run in the last 30 seconds, to prevent pump motor overheating.

Run Contacts

Terminals 25 and 26 close to indicate that refrigerant system 1 is running and terminals 27 and 28 close to indicate that refrigerant system 2 is running.

Alarm Contacts

Each refrigerant system has a voltage-free normally open contact that will close when control power is applied to the panel, if no fault conditions are present. When a fault occurs which locks a system out, or there is a power failure the contact opens. To obtain a system alarm signal, connect the alarm circuit to terminals 29 and 30 for No. 1 system and terminals 31 and 32 for No. 2 system.

Control Wiring - System Inputs

All wiring to the control terminal block on the Interface PCB (nominal 30 Vdc) must be run in screened cable, with the screen earthed at the panel end only. Run screened cable separately from mains cable to avoid electrical noise pick-up.

The voltage free contacts must be suitable for 30 Vdc (gold contacts recommended). If the voltage free contacts form part of a relay or contactor, the coil of the device must be suppressed using a standard RC suppressor. The above precautions must be taken to avoid electrical noise that could cause a malfunction or damage to the unit and its controls.

Mode Selection

Connect a remote switch to terminals 13 and 16 to provide remote mode selection if required. The switch should be open for cooling or closed for heating.

Flow Switch

A liquid flow switch of suitable type must be connected to terminals 13 and 18 to provide adequate protection against loss of liquid flow.

Remote Start/Stop

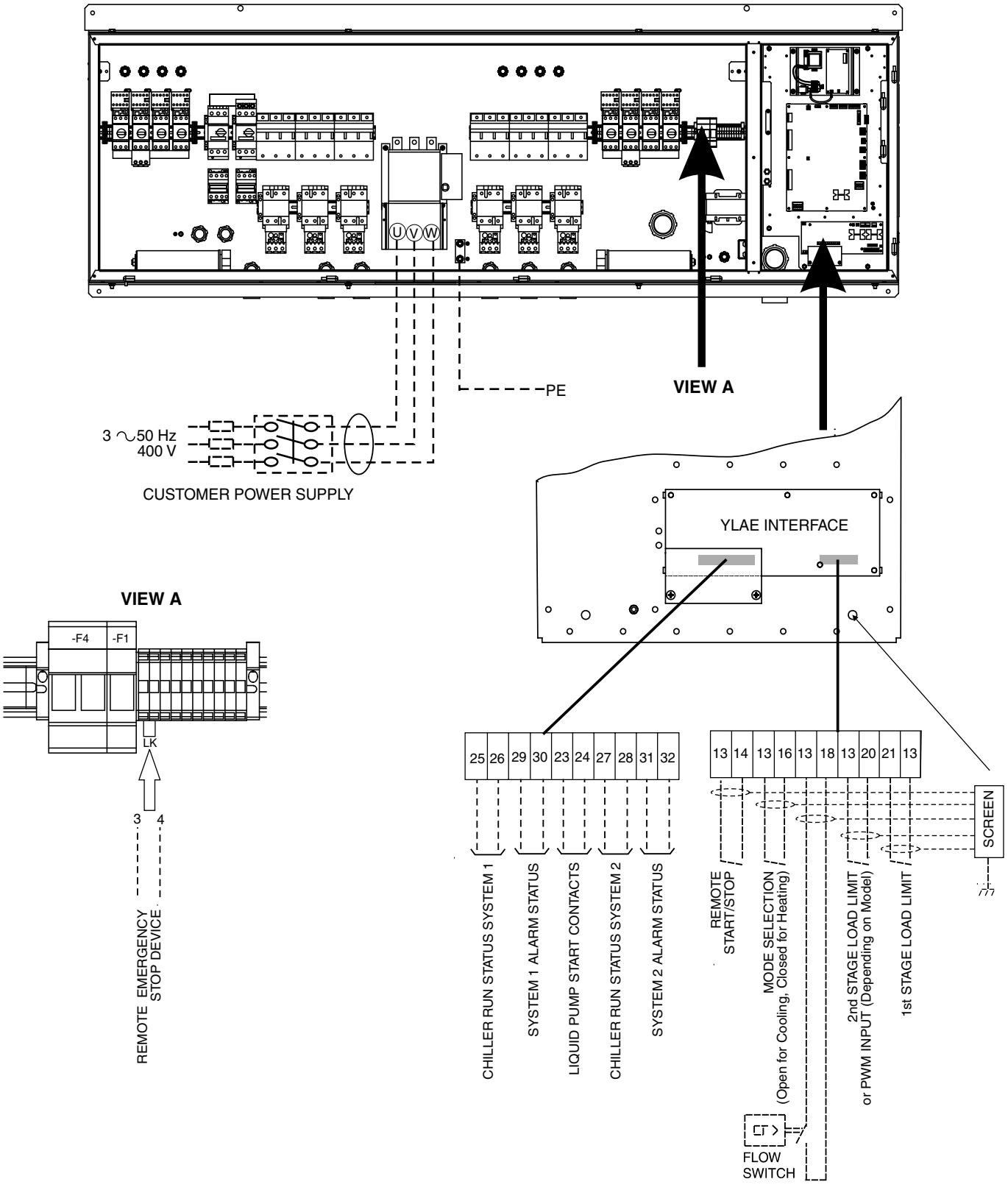
Connect a remote switch to terminals 13 and 14 to provide remote start/stop control if required.

Remote Reset of Liquid Setpoint

The PWM input (terminals 13 and 20) allows reset of the liquid setpoint by supplying a 'timed' contact closure.

Remote Load Limiting

Load limiting prevents the unit from loading beyond a desired value. The unit % load limit depends on the number of compressors on the unit. The load limit inputs to terminals 13 and 21 work in conjunction with the PWM input to terminals 13 and 20.


U V W
PE
VIEW A
3 ~ 50 Hz
400 V
CUSTOMER POWER SUPPLY
YLAE INTERFACE
VIEW A
-F4
-F1
LK
3
4
REMOTE EMERGENCY STOP DEVICE
25 26 29 30 23 24 27 28 31 32
CHILLER RUN STATUS SYSTEM 1
SYSTEM 1 ALARM STATUS
LIQUID PUMP START CONTACTS
CHILLER RUN STATUS SYSTEM 2
SYSTEM 2 ALARM STATUS
13 14 13 16 13 18 13 20 21 13
REMOTE START/STOP
MODE SELECTION (Open for Cooling, Closed for Heating)
2nd STAGE LOAD LIMIT or PWM INPUT (Depending on Model)
1st STAGE LOAD LIMIT
SCREEN
FLOW SWITCH

Data Required

To select a YORK YLAE-HP unit, the following information is required:

1. Required cooling or heating capacity.
2. Design liquid entering and leaving temperatures.
3. Design liquid flow rate if one of the temperatures in item 2 are unknown.
4. Design ambient coil entering air temperature. This will normally be the design summer or winter ambient air temperature unless location or other factors have an influence.
5. Altitude above sea level.
6. Design plate heat exchanger fouling factor.
7. Static pressure resistance against ambient coil entering and leaving air flow (where ducts, louvres, attenuators, etc., are used) at full unit air volume.

Note: Items 1, 2 and 3 must be linked by the following formulae:

Capacity kW = Liquid Flow (l/s) x Range (°C) x 4.18

Where:

Range (°C) = Entering liquid temperature - Leaving liquid temperature.

Selection Method

1. Determine the correct size of unit by selecting the model that most closely matches the required capacity at the design conditions of leaving water temperature and entering air temperature (Cooling or Heating Capacity Tables).
2. Apply correction factors for fouling factor and altitude to the capacity and power values from the capacity tables. Ensure the corrected capacity is still sufficient for requirements.
3. Using the corrected capacity of the selected unit adjust the design temperature range, or flow rate, to balance the formulae shown in “Data Required”.
4. Physical and electrical data can now be determined from the relevant tables.

Always re-check that selections fall within the design limitations specified in the Operating Limitations.

YLAE-HP Sample Selection - Water Cooling

A R410A unit is required to cool water from 12°C to 7°C having a cooling capacity of 230 kW.

Other design conditions applying are:

Ambient air entering condenser: 35°C

Fouling factor: 0.018 m^2 °C/kW

Altitude: Sea level

From a cursory examination of the cooling capacity table a YLAE0260HP gives approximately the required capacity of 236.7 kW

Since no correction factors for fouling or altitude apply, the conditions will be as follows:

Cooling capacity: 236.7 kW

Compressor power: 81.6 kW

Water temperature: 12 °C to 7 °C

Water flow rate $\frac{236.7}{5 \times 4.18} = 11.3$ l/s

Plate heat exchanger pressure drop = 24.9 kPa (refer to Pressure Drop Figure).

YLAE-HP Sample Selection - Water Heating

Winter design ambient = 4°C

Required leaving water temperature = 50°C

Heating capacity = 222.2 kW

Flow rate = 11.3 l/s

Water temperature difference = $\frac{222.2}{11.3 \times 4.18} = 4.7$°C

Return water temperature = 50 – 4.7 = 45.3 °C

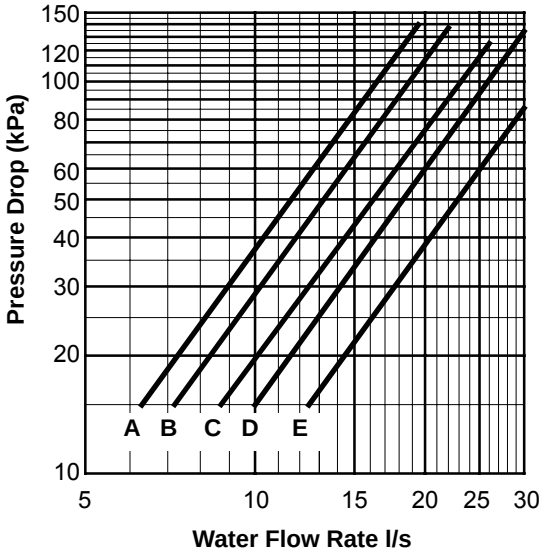
PLATE HEAT EXCHANGER FOULING FACTORS		
Fouling Factor m² °C/kW	**Capacity Factor**	**Power Factor**
0.044	1.000	1.000
0.088	0.987	0.995
0.176	0.964	0.985
0.352	0.995	0.962

ALTITUDE FACTORS		
Altitude (m)	**Capacity Factor**	**Power Factor**
0	1.000	1.000
600	0.987	1.010
1200	0.973	1.020
1800	0.958	1.029
2400	0.943	1.038

Water Temperature Range Correction Factors

Temperature Range °C	Correction Factor	
	Capacity	**Power**
3	0.98	0.99
4	0.99	1.00
5	1.00	1.00
6	1.01	1.00
7	1.02	1.00
8	1.02	1.01
9	1.03	1.01
10	1.04	1.01

PLATE HEAT EXCHANGER PRESSURE DROP GRAPH



Code	YLAE-HP Model
A	0200HP
B	0240HP
C	0260HP, 0300HP, 0330HP
D	0370HP, 0440HP
F	0480HP

Code	Pressure Drop Calculation
A	Pressure Drop [kPa] = 0.3994 X (Water Flow [m³h] ^1.9769)
B	Pressure Drop [kPa] = 0.3008 X (Water Flow [l/s] ^1.9803)
C	Pressure Drop [kPa] = 0.2273 X (Water Flow [l/s] ^1.9367)
D	Pressure Drop [kPa] = 0.1500 X (Water Flow [m³h] ^2.0000)
E	Pressure Drop [kPa] = 0.0973 X (Water Flow [m³h] ^1.9947)

YLAE - HP Models				0200HP		0240HP		0260HP		0300HP	
				Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Liquid	Liquid Outlet Temperature	Chilled Water	°C	5 to 15							
		Warm Water	°C	35 to 50							
		Temp. Range	°C	3.3 to 8							
	Plate Heat Exchanger Water Flow		l/s	6.3	19.5	7.2	22.0	8.7	26.0	8.7	26.0
	Plate Heat Exchanger Water Pressure Drop		kPa	15	140	15	137	15	125	15	125
	Maximum Water Side Pressure		bar	25							
Ambient Air	Temperature	Cooling Mode	°C	0 to 45							
		Heat Pump	°C	-10 to 18							
	Fan Available Static Pressure	Standard Fans	Pa	10							
		High Static Fans	Pa	120							
Maximum Refrigerant Side Pressure High/Low			bar	43/28							
Power Supply Voltage 400V, 3 ~, 50 Hz (nominal)			V	360 to 440							
Recommended Minimum System Water Volume (1)			l	320	435	264	502	392	540	453	625

YLAE - HP Models				0330HP		0370HP		0440HP		0480HP	
				Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Liquid	Liquid Outlet Temperature	Chilled Water	°C	5 to 15							
		Warm Water	°C	35 to 50							
		Temp. Range	°C	3.3 to 8							
	Plate Heat Exchanger Water Flow		l/s	8.7	26.0	10.0	30.0	10.0	30.0	12.5	30.0
	Plate Heat Exchanger Water Pressure Drop		kPa	15	125	15	135	15	135	15	86
	Maximum Water Side Pressure		bar	25							
Ambient Air	Temperature	Cooling Mode	°C	0 to 45							
		Heat Pump	°C	-10 to 18							
	Fan Available Static Pressure	Standard Fans	Pa	10							
		High Static Fans	Pa	120							
Maximum Refrigerant Side Pressure High/Low			bar	43/28							
Power Supply Voltage 400V, 3 ~, 50 Hz (nominal)			V	360 to 440							
Recommended Minimum System Water Volume (1)			l	495	706	425	810	510	930	535	1020

(1) Max. is at maximum 2°C control range and Min. is at minimum control range.

COOLING MODE CAPACITIES - WATER COOLING

Model	Leaving Water	Ambient Coil Entering Air Temperature °C														
		25.0			30.0			35.0			40.0			45.0		
		kWc	kWci	EER	kWc	kWci	EER	kWc	kWci	EER	kWc	kWci	EER	kWc	kWci	EER
YLAE 0200 HP	12.0	236.9	56.7	3.72	223.5	62.4	3.22	209.1	69.4	2.74	193.6	77.5	2.29	180.3	86.1	1.94
	11.0	***230.7***	***55.9***	***3.67***	***217.3***	***62.0***	***3.15***	***203.5***	***69.0***	***2.68***	***188.5***	***77.1***	***2.24***	***176.1***	***84.9***	***1.92***
	10.0	224.5	55.3	3.61	211.7	61.2	3.10	198.1	68.1	2.64	183.3	76.1	2.21	171.0	84.0	1.88
	9.0	***218.4***	***54.7***	***3.54***	***206.0***	***60.4***	***3.06***	***192.6***	***67.3***	***2.59***	***178.2***	***75.1***	***2.17***	***165.8***	***83.2***	***1.84***
	8.0	210.1	54.1	3.44	198.8	59.6	2.99	186.4	66.5	2.54	173.0	74.3	2.13	160.7	82.8	1.79
	7.0	***201.9***	***53.4***	***3.34***	***191.6***	***58.8***	***2.91***	***183.2***	***65.7***	***2.52***	***167.9***	***73.4***	***2.09***	***155.5***	***82.4***	***1.74***
	6.0	195.7	52.6	3.28	184.4	58.1	2.83	173.6	64.9	2.41	161.2	72.4	2.03	149.4	81.0	1.70
	5.0	***189.5***	***51.8***	***3.22***	***177.2***	***57.5***	***2.75***	***166.9***	***64.1***	***2.35***	***154.5***	***71.4***	***1.97***	***143.2***	***79.6***	***1.65***
YLAE 0240 HP	12.0	287.5	61.8	4.18	272.7	68.6	3.61	256.3	76.6	3.06	240.2	84.7	2.62	222.4	94.6	2.19
	11.0	***279.2***	***61.2***	***4.10***	***265.6***	***67.4***	***3.57***	***249.5***	***76.0***	***3.01***	***234.2***	***84.0***	***2.57***	***216.4***	***93.3***	***2.16***
	10.0	272.0	60.6	4.03	258.2	67.4	3.47	242.3	75.7	2.93	228.0	83.1	2.53	210.1	93.0	2.10
	9.0	***264.8***	***59.9***	***3.96***	***250.8***	***67.4***	***3.37***	***235.1***	***75.4***	***2.85***	***221.7***	***82.2***	***2.49***	***203.7***	***92.7***	***2.04***
	8.0	254.4	59.8	3.81	241.5	66.7	3.27	226.6	74.8	2.77	213.1	82.2	2.39	195.8	91.8	1.98
	7.0	***244.0***	***60.0***	***3.64***	***232.2***	***66.5***	***3.16***	***218.0***	***74.6***	***2.67***	***204.5***	***82.6***	***2.28***	***187.9***	***91.3***	***1.91***
	6.0	233.2	59.3	3.52	222.1	66.0	3.04	208.7	74.1	2.58	195.5	81.8	2.20	179.8	90.9	1.84
	5.0	***222.5***	***58.6***	***3.39***	***212.0***	***65.5***	***2.93***	***199.5***	***73.6***	***2.48***	***186.5***	***81.0***	***2.12***	***171.6***	***90.4***	***1.76***
YLAE 0260 HP	12.0	309.8	71.8	3.93	292.8	77.5	3.46	275.8	84.9	3.00	254.6	94.2	2.51	237.6	102.8	2.16
	11.0	***301.2***	***71.0***	***3.86***	***284.6***	***76.8***	***3.40***	***268.0***	***84.2***	***2.94***	***247.5***	***93.7***	***2.46***	***230.8***	***101.9***	***2.12***
	10.0	292.6	70.2	3.79	276.4	76.0	3.33	260.2	83.6	2.87	240.4	93.1	2.40	224.0	101.1	2.07
	9.0	***284.0***	***69.3***	***3.72***	***268.1***	***75.3***	***3.26***	***252.4***	***82.9***	***2.81***	***233.3***	***92.6***	***2.34***	***217.2***	***100.2***	***2.03***
	8.0	275.4	68.5	3.65	259.9	74.6	3.19	244.5	82.3	2.74	226.2	92.0	2.28	210.3	99.3	1.98
	7.0	***266.8***	***67.7***	***3.57***	***251.7***	***73.8***	***3.11***	***236.7***	***81.6***	***2.67***	***219.1***	***91.5***	***2.22***	***203.5***	***98.4***	***1.93***
	6.0	255.8	67.4	3.44	241.4	73.3	3.00	227.4	80.7	2.59	210.0	90.4	2.16	195.6	98.2	1.86
	5.0	***244.7***	***67.1***	***3.30***	***231.2***	***72.8***	***2.89***	***218.0***	***79.8***	***2.51***	***200.9***	***89.3***	***2.09***	***187.7***	***97.9***	***1.79***
YLAE 0300 HP	12.0	348.7	75.2	4.07	329.2	82.4	3.54	310.0	91.1	3.05	289.3	100.2	2.61	266.7	111.3	2.19
	11.0	***338.9***	***74.4***	***3.99***	***320.2***	***81.8***	***3.47***	***301.5***	***89.7***	***3.01***	***281.5***	***99.0***	***2.57***	***259.8***	***109.9***	***2.16***
	10.0	329.2	74.0	3.90	311.4	81.3	3.39	292.9	89.5	2.93	273.9	98.4	2.52	252.6	109.4	2.11
	9.0	***319.4***	***73.5***	***3.80***	***302.6***	***80.8***	***3.32***	***284.2***	***89.3***	***2.85***	***266.3***	***97.8***	***2.46***	***245.3***	***108.9***	***2.05***
	8.0	310.4	72.7	3.73	294.1	80.2	3.24	276.5	88.3	2.80	258.7	97.1	2.40	238.7	108.0	2.01
	7.0	***301.4***	***71.9***	***3.66***	***285.5***	***79.6***	***3.17***	***268.8***	***87.3***	***2.75***	***251.1***	***96.4***	***2.35***	***232.0***	***107.1***	***1.97***
	6.0	292.9	71.2	3.59	277.4	78.8	3.11	261.1	86.6	2.69	243.8	95.8	2.29	225.3	106.4	1.93
	5.0	***284.3***	***70.5***	***3.51***	***269.2***	***78.0***	***3.04***	***253.5***	***85.9***	***2.63***	***236.6***	***95.2***	***2.24***	***218.6***	***105.7***	***1.88***

FAN POWER

YLAE-HP Model	0200	0240	0260	0300
Standard Fans Power Input KW	7.0	7.0	7.0	10.5
High Pressure Fans Power Input kW	8.4	8.4	8.4	12.6

Notes: kWc = Full load cooling capacity. kWci = kW input of all compressors.
EER = Energy Efficiency Ratio and includes compressors and standard fans.
Data based on 5°C chilled liquid temperature difference and 0.018m² -°C/kW fouling factor

COOLING MODE CAPACITIES - WATER COOLING (CONTINUED)

Model	Leaving Water	Ambient Coil Entering Air Temperature °C														
		25.0			30.0			35.0			40.0			45.0		
		kWc	kWci	EER	kWc	kWci	EER	kWc	kWci	EER	kWc	kWci	EER	kWc	kWci	EER
YLAE 0330 HP	12.0	385.4	85.9	4.00	364.6	93.9	3.49	342.6	104.5	2.98	320.6	114.8	2.56	294.7	127.5	2.14
	11.0	***374.4***	***85.1***	***3.92***	***354.9***	***93.1***	***3.43***	***333.4***	***102.6***	***2.95***	***311.8***	***113.3***	***2.52***	***287.1***	***125.9***	***2.10***
	10.0	364.2	84.3	3.84	345.5	92.5	3.36	323.8	102.6	2.86	303.6	112.7	2.46	279.2	125.5	2.05
	9.0	***354.0***	***83.6***	***3.76***	***336.1***	***91.9***	***3.28***	***314.1***	***102.6***	***2.78***	***295.3***	***112.1***	***2.41***	***271.2***	***125.1***	***2.00***
	8.0	344.3	82.6	3.70	326.3	91.5	3.20	305.9	101.2	2.74	286.7	111.3	2.35	264.1	123.9	1.96
	7.0	***334.5***	***81.6***	***3.63***	***316.5***	***91.1***	***3.12***	***297.8***	***99.8***	***2.70***	***278.2***	***110.5***	***2.30***	***257.0***	***122.8***	***1.93***
	6.0	324.7	80.8	3.56	307.1	90.1	3.05	289.2	99.0	2.64	270.0	109.9	2.24	249.6	122.0	1.88
	5.0	***314.9***	***80.0***	***3.48***	***297.8***	***89.1***	***2.99***	***280.6***	***98.2***	***2.58***	***261.9***	***109.3***	***2.19***	***242.3***	***121.2***	***1.84***
YLAE 0370 HP	12.0	440.1	109.4	3.67	413.9	119.6	3.18	388.4	132.9	2.71	362.4	145.6	2.32	333.7	160.3	1.95
	11.0	***428.0***	***108.1***	***3.61***	***402.8***	***118.9***	***3.11***	***379.5***	***131.0***	***2.68***	***351.3***	***144.4***	***2.27***	***325.0***	***160.3***	***1.90***
	10.0	415.4	107.5	3.52	392.7	118.0	3.06	369.4	129.7	2.63	342.5	143.1	2.23	316.3	158.7	1.87
	9.0	***402.8***	***106.8***	***3.43***	***382.6***	***117.0***	***3.00***	***359.3***	***128.5***	***2.59***	***333.7***	***141.8***	***2.19***	***307.7***	***157.1***	***1.84***
	8.0	391.1	105.3	3.38	369.9	115.8	2.93	347.9	127.2	2.53	323.6	140.2	2.15	299.2	155.5	1.80
	7.0	***379.5***	***103.7***	***3.32***	***357.3***	***114.5***	***2.86***	***342.4***	***125.9***	***2.51***	***313.5***	***138.6***	***2.10***	***290.7***	***153.9***	***1.77***
	6.0	368.1	102.7	3.25	347.0	113.2	2.81	326.5	124.3	2.42	303.5	138.0	2.04	280.6	152.6	1.72
	5.0	***356.7***	***101.8***	***3.18***	***336.7***	***111.9***	***2.75***	***316.5***	***122.7***	***2.38***	***293.5***	***137.4***	***1.98***	***270.5***	***151.4***	***1.67***
YLAE 0440 HP	12.0	506.2	120.8	3.75	479.5	132.6	3.27	451.7	146.0	2.82	422.8	160.9	2.42	391.0	178.4	2.03
	11.0	***493.1***	***119.3***	***3.70***	***467.4***	***131.0***	***3.22***	***440.1***	***144.7***	***2.77***	***411.1***	***159.6***	***2.37***	***380.7***	***176.8***	***2.00***
	10.0	478.8	118.5	3.61	454.7	130.1	3.16	427.2	143.9	2.71	400.3	158.4	2.32	369.9	175.2	1.96
	9.0	***464.5***	***117.7***	***3.53***	***442.1***	***129.1***	***3.09***	***414.4***	***143.1***	***2.64***	***389.5***	***157.1***	***2.28***	***359.1***	***173.6***	***1.91***
	8.0	449.3	115.9	3.46	426.5	127.7	3.01	400.5	141.4	2.58	376.0	156.0	2.21	347.1	172.8	1.86
	7.0	***434.0***	***114.2***	***3.39***	***410.8***	***126.2***	***2.93***	***386.6***	***139.6***	***2.52***	***362.4***	***154.9***	***2.15***	***335.0***	***172.0***	***1.80***
	6.0	421.1	113.2	3.31	398.7	125.1	2.87	375.1	138.8	2.46	351.4	153.6	2.10	324.2	171.1	1.75
	5.0	***408.1***	***112.3***	***3.23***	***386.5***	***124.0***	***2.80***	***363.7***	***138.0***	***2.39***	***340.5***	***152.3***	***2.05***	***313.4***	***170.1***	***1.70***
YLAE 0480 HP	12.0	563.9	140.6	3.65	532.2	154.5	3.16	499.7	170.4	2.71	468.4	187.6	2.32	431.2	209.2	1.93
	11.0	***549.1***	***139.3***	***3.58***	***519.8***	***152.0***	***3.13***	***486.1***	***169.2***	***2.65***	***454.2***	***186.3***	***2.27***	***419.9***	***206.7***	***1.90***
	10.0	533.0	137.7	3.51	505.7	150.7	3.07	471.7	167.9	2.59	441.6	184.8	2.22	408.3	204.8	1.87
	9.0	***516.8***	***136.1***	***3.44***	***491.6***	***149.5***	***3.01***	***457.3***	***166.6***	***2.53***	***429.0***	***183.2***	***2.18***	***396.7***	***202.9***	***1.83***
	8.0	498.6	134.5	3.36	472.9	147.9	2.92	441.6	164.4	2.48	414.4	181.6	2.12	383.6	201.6	1.78
	7.0	***480.5***	***132.9***	***3.27***	***454.2***	***146.3***	***2.83***	***426.0***	***162.2***	***2.42***	***399.7***	***180.0***	***2.06***	***370.4***	***200.3***	***1.73***
	6.0	466.1	131.7	3.20	441.1	145.0	2.77	414.4	161.5	2.36	386.9	178.7	2.01	358.8	199.4	1.68
	5.0	***451.8***	***130.4***	***3.13***	***428.0***	***143.7***	***2.71***	***402.8***	***160.9***	***2.30***	***374.0***	***177.4***	***1.95***	***347.2***	***198.4***	***1.63***

FAN POWER

YLAE-HP Model	0330	0370	0440	0480
Standard Fans Power Input KW	10.5	10.5	14.0	14.0
High Pressure Fans Power Input kW	12.6	12.6	16.8	16.8

Notes: kWc = Full load cooling capacity. kWci = kW input of all compressors.
EER = Energy Efficiency Ratio and includes compressors and standard fans.
Data based on 5°C chilled liquid temperature difference and 0.018m² -°C/kW fouling factor

HEATING MODE CAPACITIES - WATER HEATING

Model	Leaving Water	Ambient Coil Entering Air Temperature																	
		-10.0			-5.0			0.0			4.0			7.0			12.0		
		kWh	kWhi	EER	kWh	kWhi	EER	kWh	kWhi	EER	kWh	kWhi	EER	kWh	kWhi	EER	kWh	kWhi	EER
YLAE 0200 HP	50.0										171.7	77.2	2.22	185.3	77.6	2.39	209.1	78.8	2.65
	45.0							***157.4***	***68.6***	***2.29***	***172.9***	***69.4***	***2.49***	***186.5***	***69.8***	***2.67***	***210.7***	***71.5***	***2.95***
	40.0				138.5	61.3	2.26	157.4	62.1	2.53	173.6	63.3	2.74	187.2	63.7	2.94	212.9	64.9	3.28
	35.0	***120.9***	***55.1***	***2.19***	***138.3***	***56.0***	***2.47***	***158.7***	***56.8***	***2.80***	***174.6***	***57.6***	***3.03***	***188.5***	***58.4***	***3.23***	***215.5***	***58.8***	***3.66***
YLAE 0240 HP	50.0							185.4	86.7	2.14	202.5	88.0	2.30	217.0	89.2	2.43	244.2	90.4	2.70
	45.0				***164.0***	***76.4***	***2.15***	***188.0***	***78.3***	***2.40***	***206.4***	***78.9***	***2.62***	***225.2***	***80.1***	***2.81***	***249.0***	***82.0***	***3.04***
	40.0	146.1	68.5	2.13	167.4	71.0	2.36	191.8	71.0	2.70	209.4	72.2	2.90	225.4	73.5	3.07	255.7	74.7	3.42
	35.0	***149.3***	***62.6***	***2.38***	***171.6***	***63.5***	***2.70***	***196.9***	***64.8***	***3.04***	***215.7***	***65.4***	***3.30***	***232.9***	***66.6***	***3.50***	***268.7***	***70.7***	***3.80***
YLAE 0260 HP	50.0							205.4	96.0	2.14	222.2	96.9	2.29	238.6	97.3	2.45	265.8	99.9	2.66
	45.0				***182.0***	***84.0***	***2.17***	***206.6***	***86.6***	***2.39***	***225.3***	***86.6***	***2.60***	***246.8***	***87.5***	***2.82***	***271.1***	***90.0***	***3.01***
	40.0	162.0	76.8	2.11	184.5	79.7	2.31	209.3	79.7	2.63	228.4	79.3	2.88	246.9	80.2	3.08	276.5	83.6	3.31
	35.0	***163.8***	***69.9***	***2.34***	***187.5***	***70.3***	***2.67***	***213.0***	***70.8***	***3.01***	***235.6***	***72.1***	***3.27***	***252.9***	***73.3***	***3.45***	***285.0***	***77.2***	***3.69***
YLAE 0300 HP	50.0							242.1	108.7	2.23	264.5	109.1	2.42	283.1	110.5	2.56	318.2	111.0	2.87
	45.0				***216.7***	***96.9***	***2.24***	***243.8***	***97.5***	***2.50***	***268.3***	***98.3***	***2.73***	***287.3***	***99.1***	***2.90***	***324.8***	***100.1***	***3.24***
	40.0	191.9	87.3	2.20	218.0	87.3	2.50	246.4	88.3	2.79	271.0	89.3	3.03	291.7	89.9	3.24	331.4	91.4	3.63
	35.0	***192.4***	***78.3***	***2.46***	***218.2***	***78.5***	***2.78***	***248.8***	***79.9***	***3.11***	***274.6***	***81.2***	***3.38***	***296.9***	***81.6***	***3.64***	***337.6***	***83.2***	***4.06***
YLAE 0330 HP	50.0							272.2	124.3	2.19	296.3	124.7	2.38	317.9	126.4	2.52	356.7	126.8	2.81
	45.0				***243.4***	***110.9***	***2.20***	***273.4***	***111.7***	***2.45***	***300.5***	***113.3***	***2.65***	***322.1***	***112.9***	***2.85***	***364.1***	***114.9***	***3.17***
	40.0	215.1	99.9	2.15	244.3	99.9	2.45	276.5	101.1	2.74	303.2	102.3	2.96	327.4	102.7	3.19	372.0	103.5	3.59
	35.0	***215.3***	***90.1***	***2.39***	***244.5***	***90.1***	***2.72***	***278.5***	***91.3***	***3.05***	***307.5***	***92.9***	***3.31***	***331.6***	***93.3***	***3.55***	***378.8***	***95.0***	***3.99***
YLAE 0370 HP	50.0							303.1	144.1	2.10	330.3	146.6	2.25	354.1	148.5	2.38	397.1	149.8	2.65
	45.0				***273.0***	***127.5***	***2.14***	***306.3***	***130.7***	***2.34***	***335.7***	***132.6***	***2.53***	***361.4***	***133.2***	***2.71***	***407.6***	***135.2***	***3.02***
	40.0	241.0	114.2	2.11	273.2	117.3	2.33	308.2	119.3	2.58	339.5	119.9	2.83	365.6	121.2	3.02	416.9	122.4	3.41
	35.0	***240.5***	***105.3***	***2.29***	***273.4***	***107.2***	***2.55***	***312.5***	***107.2***	***2.92***	***344.7***	***109.1***	***3.16***	***372.7***	***109.1***	***3.42***	***422.2***	***111.6***	***3.78***
YLAE 0440 HP	50.0										383.6	173.0	2.22	412.0	173.6	2.37	464.4	176.2	2.64
	45.0							***354.9***	***156.5***	***2.27***	***390.4***	***157.1***	***2.48***	***421.3***	***157.4***	***2.68***	***477.6***	***159.6***	***2.99***
	40.0				315.4	138.7	2.28	360.3	140.6	2.56	399.5	142.5	2.80	430.8	143.1	3.01	489.8	145.3	3.37
	35.0	***278.8***	***124.3***	***2.24***	***319.4***	***126.3***	***2.53***	***366.3***	***127.2***	***2.88***	***406.9***	***129.1***	***3.15***	***439.5***	***129.8***	***3.39***	***502.5***	***131.7***	***3.82***
YLAE 0480 HP	50.0										432.1	193.4	2.23	462.8	193.4	2.39	519.0	197.2	2.63
	45.0							***398.2***	***175.5***	***2.27***	***437.3***	***175.5***	***2.49***	***468.7***	***175.5***	***2.67***	***532.1***	***178.7***	***2.98***
	40.0				353.9	155.2	2.28	401.9	155.8	2.58	443.0	158.4	2.80	477.6	159.6	2.99	543.9	162.2	3.35
	35.0	***312.1***	***138.0***	***2.26***	***355.0***	***139.9***	***2.54***	***401.9***	***141.2***	***2.88***	***450.8***	***143.7***	***3.14***	***487.6***	***144.4***	***3.38***	***556.2***	***146.3***	***3.80***

Defrost Factors for Integrated Heating Capacity

Leaving Water	Air Temperature at 85% RH					
	-10	-5	0	4	7	12
50	0.83	0.85	**0.88**	**0.92**	**1.00**	**1.00**
45	0.81	0.83	**0.86**	**0.90**	**1.00**	**1.00**
40	0.79	0.81	**0.84**	**0.88**	**1.00**	**1.00**
35	0.78	0.79	0.82	0.86	1.00	1.00

Notes: kWh = Full load cooling capacity. kWhi = kW input of all compressors and fans.
EER = Energy Efficiency Ratio and includes compressors and standard fans.
Data based on 5°C warm liquid temperature difference and 0.018m² -°C/kW fouling factor

SOUND DATA - MODELS WITHOUT COMPRESSOR ENCLOSURE

Model YLAE		Mean SWL	Sound Power dB Band Levels - Frequency Hz 63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	SPL at 10 metre Distance
0200 HP	LWA	91.0	79.3	79.7	80.3	84.3	85.5	83.9	79.5	72.7	58.9
	LW	105.9	105.3	95.7	88.9	87.5	85.5	82.7	78.5	73.8	
0240 HP	LWA	93.0	66.6	75.0	82.3	89.4	87.2	84.9	78.1	69.9	60.9
	LW	98.4	92.6	91.0	90.9	92.6	87.2	83.7	77.1	71.0	
0260 HP	LWA	93.0	78.1	81.0	82.6	85.1	87.3	87.5	83.0	74.0	60.9
	LW	105.3	104.1	97.0	91.2	88.3	87.3	86.3	82.0	75.1	
0300 HP	LWA	94.0	79.1	82.0	83.6	86.1	88.3	88.5	84.0	75.0	61.7
	LW	106.3	105.1	98.0	92.2	89.3	88.3	87.3	83.0	76.1	
0330 HP	LWA	94.0	79.1	82.0	83.6	86.1	88.3	88.5	84.0	75.0	61.7
	LW	106.3	105.1	98.0	92.2	89.3	88.3	87.3	83.0	76.1	
0370 HP	LWA	96.0	81.1	84.0	85.6	88.1	90.3	90.5	86.0	77.0	63.7
	LW	108.3	107.1	100.0	94.2	91.3	90.3	89.3	85.0	78.1	
0400 HP	LWA	96.0	81.1	84.0	85.6	88.1	90.3	90.5	86.0	77.0	63.7
	LW	108.3	107.1	100.0	94.2	91.3	90.3	89.3	85.0	78.1	
0480 HP	LWA	96.0	81.1	84.0	85.6	88.1	90.3	90.5	86.0	77.0	63.7
	LW	108.3	107.1	100.0	94.2	91.3	90.3	89.3	85.0	78.1	

Test data at 7°C leaving chilled water and 35°C ambient.

SOUND DATA - MODELS WITH COMPRESSOR ENCLOSURE

Model YLAE		Mean SWL	Sound Power dB Band Levels - Frequency Hz 63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	SPL at 10 metre Distance
0200 HP	LWA	86.1	71.7	69.5	77.8	76.1	82.1	79.0	75.5	68.4	54.0
	LW	98.4	97.7	85.5	86.4	79.3	82.1	77.8	74.5	69.5	
0240 HP	LWA	89.5	64.1	75.6	81.4	81.9	85.2	82.2	76.4	68.0	57.4
	LW	96.3	90.1	91.6	90.0	85.1	85.2	81.0	75.4	69.1	
0260 HP	LWA	88.4	70.5	70.8	80.1	76.9	83.9	82.6	79.1	69.8	56.2
	LW	98.0	96.5	86.8	88.7	80.1	83.9	81.4	78.1	70.9	
0300 HP	LWA	89.4	71.5	71.8	81.1	77.9	84.9	83.6	80.1	70.8	57.1
	LW	99.0	97.5	87.8	89.7	81.1	84.9	82.4	79.1	71.9	
0330 HP	LWA	89.4	71.5	71.8	81.1	77.9	84.9	83.6	80.1	70.8	57.1
	LW	99.0	97.5	87.8	89.7	81.1	84.9	82.4	79.1	71.9	
0370 HP	LWA	91.4	73.5	73.8	83.1	79.9	86.9	85.6	82.1	72.8	59.1
	LW	101.0	99.5	89.8	91.7	83.1	86.9	84.4	81.1	73.9	
0400 HP	LWA	91.4	73.5	73.8	83.1	79.9	86.9	85.6	82.1	72.8	59.1
	LW	101.0	99.5	89.8	91.7	83.1	86.9	84.4	81.1	73.9	
0480 HP	LWA	91.7	75.6	80.3	83.1	79.9	86.9	85.6	82.1	72.8	59.4
	LW	103.3	101.6	96.3	91.7	83.1	86.9	84.4	81.1	73.9	

Test data at 7°C leaving chilled water and 35°C ambient.

Refrigerant R410A			YLAE 0200 HP	YLAE 0240 HP	YLAE 0260 HP	YLAE 0300 HP
Quantity Refrigerant Circuits			2	2	2	2
Refrigerant Charge (1)	Circuit 1/Circuit 2)	kg	22.5/22.5	35/35	37/37	50/42
Oil Charge	Circuit 1/Circuit 2)	Litre	9.4/9.4	12.3/12.3	13.6/13.6	11.2/13.6
Compressor	Quantity (Circuit 1/Circuit 2)		2/2	3/3	2/2	2/2
Unit Capacity Control (2)		%	25, 50, 75, 100	17, 33, 50, 67, 83, 100	25, 50, 75, 100	20.3, (29.6) 50, 70.3 (79.6), 100
Plate Heat Exchanger	Water Volume	Litre	18.0	23.4	28.8	28.8
	Water Connections Nominal Bore	inch	3	3	3	3
Ambient Coil	Total Coil Face Area	m²	6.0	11.9	11.9	14.5
	Number of Tube Rows		4	4	4	4
	Number Fins per metre		472	472	472	472
Fans	Number Fans (Circuit 1/Circuit 2)		2/2	2/2	2/2	3/3
	Total Air Flow	m³/s	21.1	21.1	21.1	31.6
Sound Level (3)	Standard Unit	dB(A)	76	77	76	76
to EN292 1991	Low Sound Unit	dB(A)	70	71	70	70
Dimensions	Length	mm	3008	3008	3008	3556
	Width	mm	2214	2214	2214	2214
	Height	mm	2422	2422	2422	2422
Weight	Operating	kg	1978	2449	2265	2525
Aluminium Fins	Shipping	kg	1954	2425	2235	2495
Additional weight	Single Pump - maximum	kg	196	196	196	235
optional Hydrokit	Dual Pump - maximum	kg	315	315	315	365
Additional weight with compressor enclosure		kg	93	93	93	110

Refrigerant R410A			YLAE 0330 HP	YLAE 0370 HP	YLAE 0400 HP	YLAE 0440 HP
Quantity Refrigerant Circuits			2	2	2	2
Refrigerant Charge (1)	Circuit 1/Circuit 2)	kg	50/50	65.5/65.5	88/88	88/88
Oil Charge	Circuit 1/Circuit 2)	Litre	11.2/11.2	20.4/20.4	16.8/20.4	16.8/16.8
Compressor	Quantity (Circuit 1/Circuit 2)		2/2	3/3	3/3	3/3
Unit Capacity Control (2)		%	25, 50, 75, 100	17, 33, 50, 67, 83, 100	13.5, (19.7) 33.3, 46.9, (53 66.8, 80.2 (86.4), 100	17, 33, 50, 67, 83, 100
Plate Heat Exchanger	Water Volume	Litre	28.8	33.3	33.3	37.8
	Water Connections Nominal Bore	inch	3	3	3	3
Ambient Coil	Total Coil Face Area	m²	14.5	16.4	20.8	20.8
	Number of Tube Rows		4	4	4	4
	Number Fins per metre		472	472	472	472
Fans	Number Fans (Circuit 1/Circuit 2)		3/3	3/3	4/4	4/4
	Total Air Flow	m³/s	31.6	31.6	42.1	42.1
Sound Level (3)	Standard Unit	dB(A)	77	78	79	79
to EN292 1991	Low Sound Unit	dB(A)	71	71	72	72
Dimensions	Length	mm	3556	3946	5012	5012
	Width	mm	2214	2214	2214	2214
	Height	mm	2422	2422	2422	2422
Weight	Operating	kg	2614	3235	3694	3728
Aluminium Fins	Shipping	kg	2584	3167	3627	3652
Additional weight	Single Pump - maximum	kg	235	235	235	235
optional Hydrokit	Dual Pump - maximum	kg	365	365	365	365
Additional weight with compressor enclosure		kg	110	110	110	110

(1) Liquid sub-cooling measured at the liquid line should be between 8.5 and 11°C at circuit full load.
(2) Unit capacity steps values in brackets are with the largest compressor on the system starting first.
(3) Sound Pressure Levels to EN292 1991 measure at 1m from the control panel at a height of 1.6m from the unit base. Levels may vary at different positions around the unit. Levels do not include Hydo Kit Options.

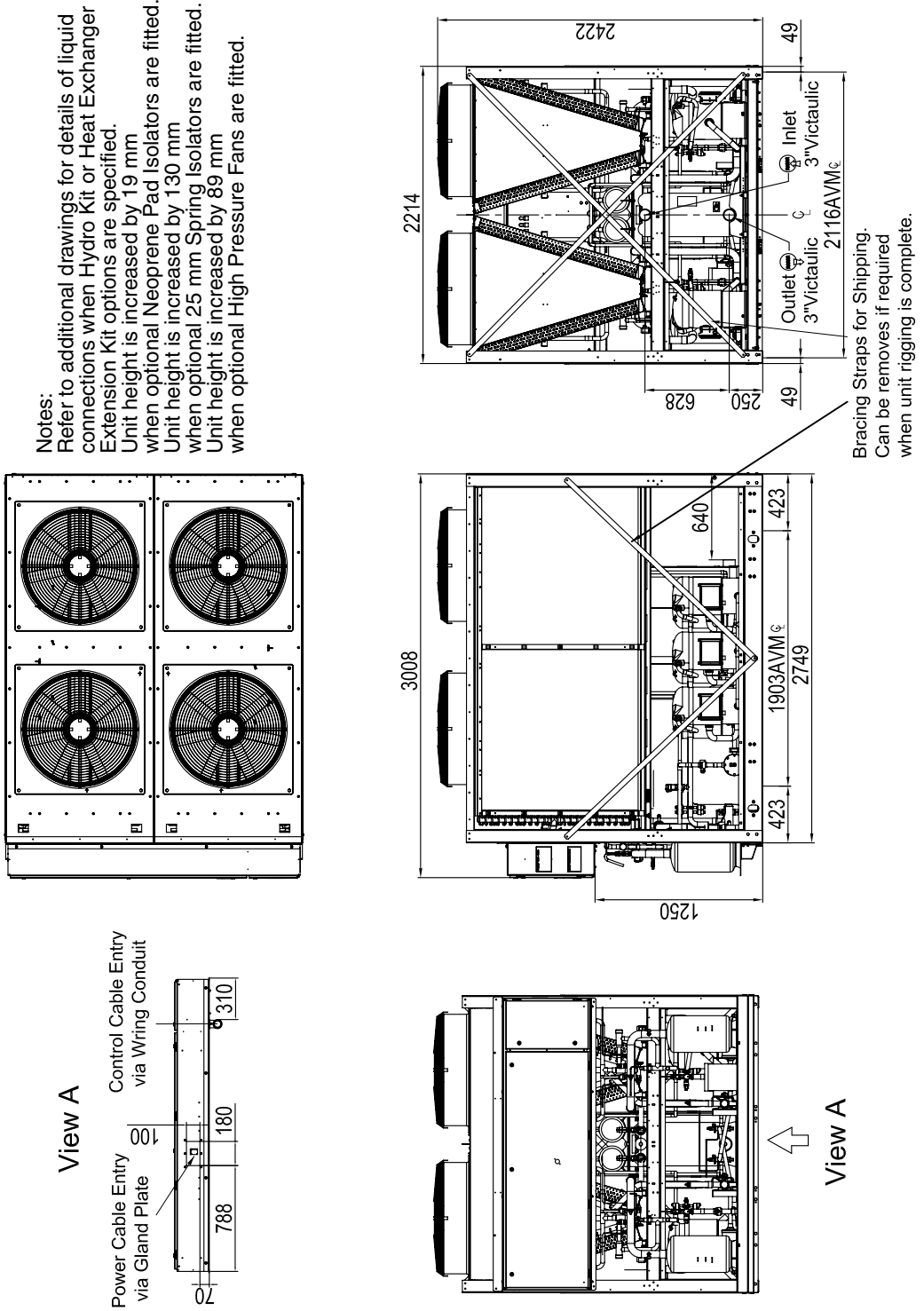
	Nominal Running @ 400 V		Maximum Running			Start-up Amps (3)		DOL Locked Rotor(4) Current Amps @ 400V	Soft Start Inrush @ 400V
	kW	Amps (1)	kW	Amps @ 360 V (2)	Amps @ 400 V (2)	DOL	Soft Start		
Model YLAE-HP	Without Power Factor Correction								
	With Optional Power Factor Correction fitted								
0200	71.0	125.2	87.0	153.2	147.6	322.4	254.9	225	158
		116.8		147.6	139.6	316.2	248.7		
0240	83.8	148.4	100.6	177.2	171.2	324.0	267.0	198	141
		137.6		170.6	161.0	315.0	258.0		
0260	87.0	154.4	107.0	188.8	179.6	391.3	309.3	272	190
		140.4		180.0	168.4	380.8	298.8		
0300	103.0	177.8	128.3	226.4	214.0	448.7	324.7	314	190
		166.8		219.0	203.8	439.7	315.7		
0330	110.5	187.8	140.5	247.4	231.0	460.1	341.1	314	195
		179.8		241.8	223.8	454.1	335.1		
0370	132.3	234.0	161.1	284.4	272.4	470.5	388.9	272	190
		213.0		271.2	253.8	453.0	371.4		
0440	151.4	262.3	185.9	328.0	310.0	532.7	413.4	314	195
		245.5		317.2	295.3	425.2	305.9		
0480	171.8	289.6	209.0	367.6	343.0	560.0	440.7	314	195
		277.6		359.2	332.2	550.0	430.7		

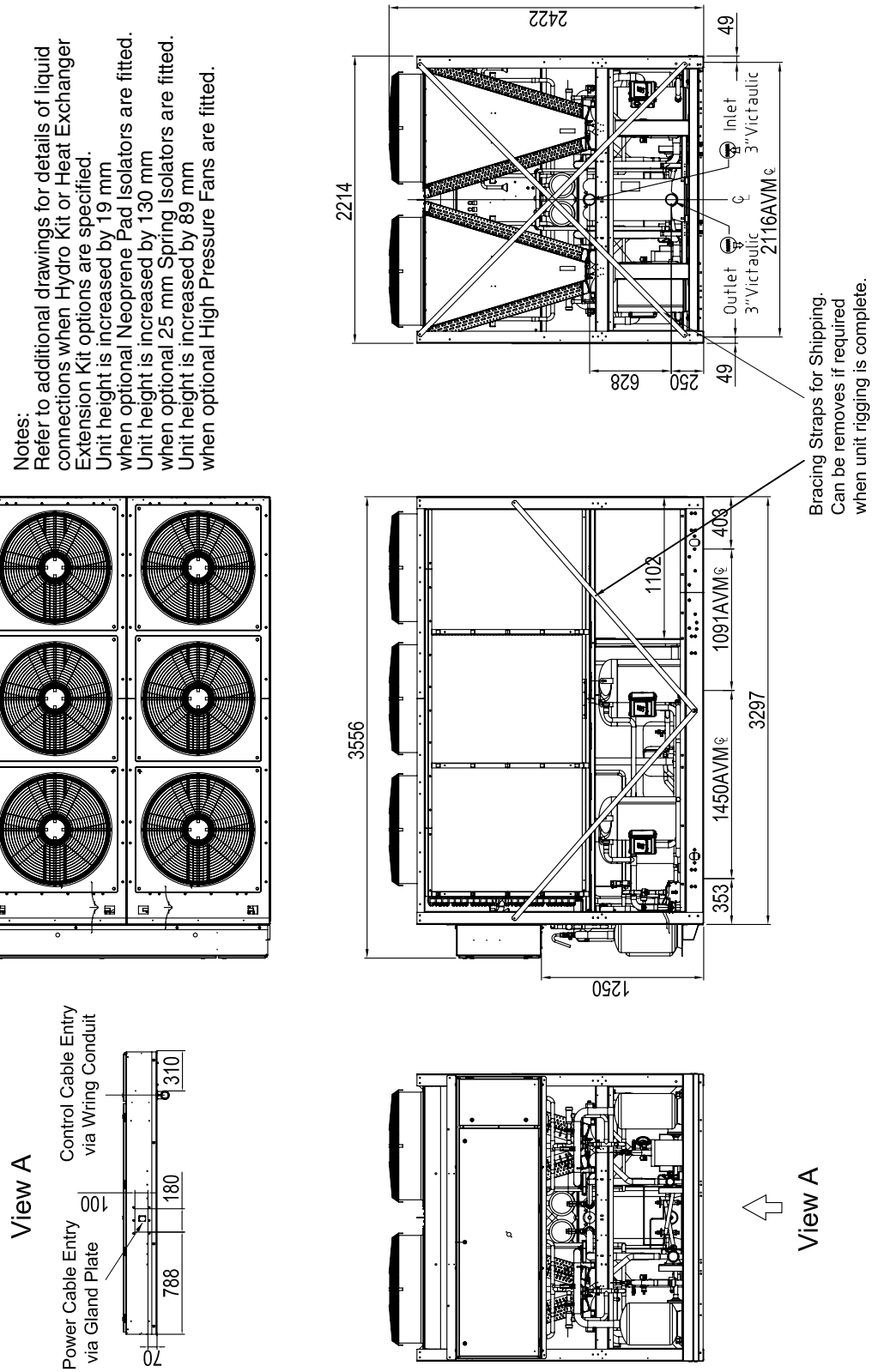
(1) Nominal running amps at 35°C ambient air temperature and 7°C leaving liquid temperature.

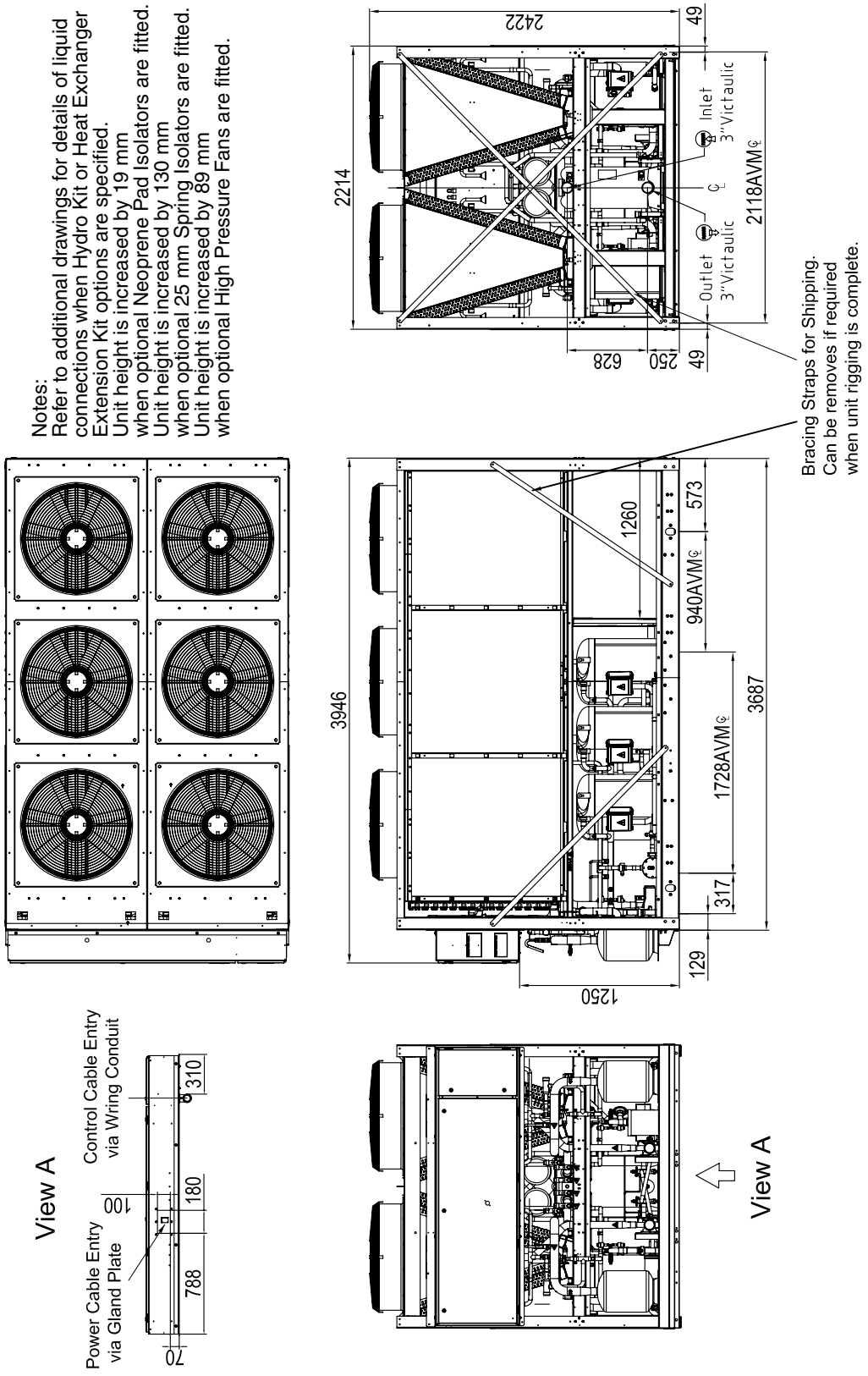
(2) Maximum running amps at highest ambient air temperature and cooling capacity before compressor unloading.

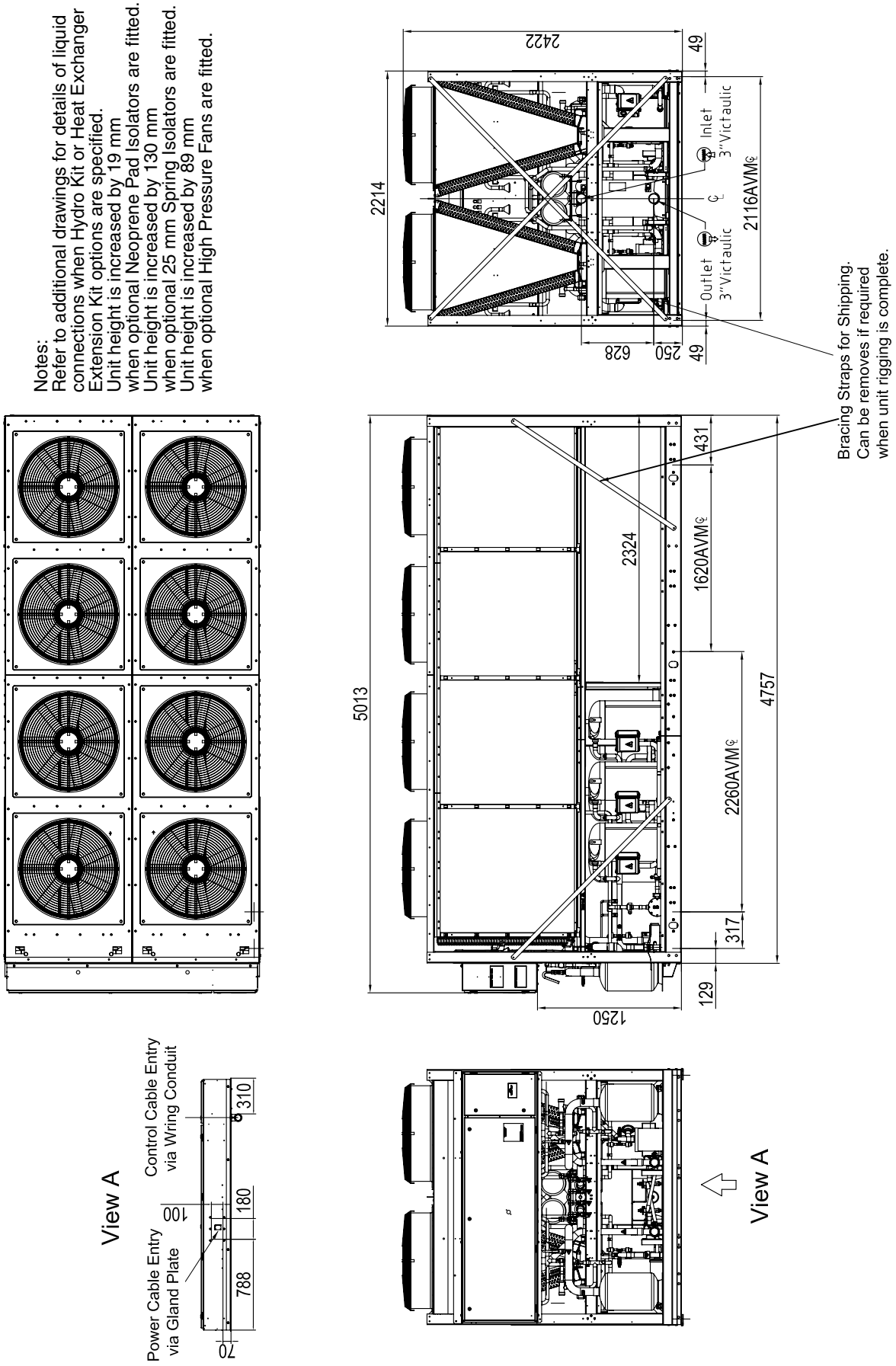
(3) Start-up amps is the largest compressor starting with all other compressors/fans operating at nominal conditions at 400 V.

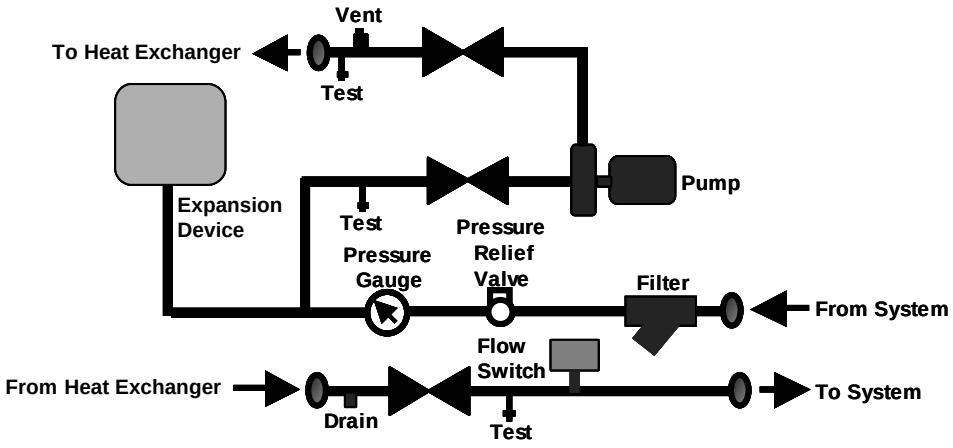
(4) Locked rotor conditions are for the largest compressors.

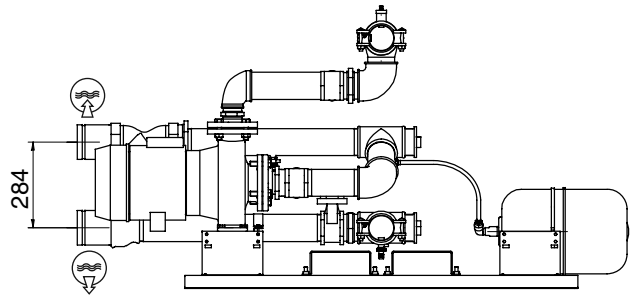

Notes:
Refer to additional drawings for details of liquid connections when Hydro Kit or Heat Exchanger Extension Kit options are specified.
Unit height is increased by 19 mm when optional Neoprene Pad Isolators are fitted.
Unit height is increased by 130 mm when optional 25 mm Spring Isolators are fitted.
Unit height is increased by 89 mm when optional High Pressure Fans are fitted.
2422
49
2214
Inlet 3"Victaulic
Outlet 3"Victaulic
2116AVM
628
250
49
Bracing Straps for Shipping. Can be removes if required when unit rigging is complete.
3008
640
423
1903AVM
2749
423
1250
View A
Control Cable Entry via Wring Conduit
Power Cable Entry via Gland Plate
310
180
100
788
70
View A


Notes:
Refer to additional drawings for details of liquid connections when Hydro Kit or Heat Exchanger Extension Kit options are specified.
Unit height is increased by 19 mm when optional Neoprene Pad Isolators are fitted.
Unit height is increased by 130 mm when optional 25 mm Spring Isolators are fitted.
Unit height is increased by 89 mm when optional High Pressure Fans are fitted.
2422
49
2214
Inlet 3"Victaulic
Outlet 3"Victaulic
2116AVM℄
250
628
49
Bracing Straps for Shipping.
Can be removes if required when unit rigging is complete.
3556
1102
408
1091AVM℄
1450AVM℄
353
3297
1250
View A
Control Cable Entry via Wring Conduit
Power Cable Entry via Gland Plate
100
180
788
70
310
View A

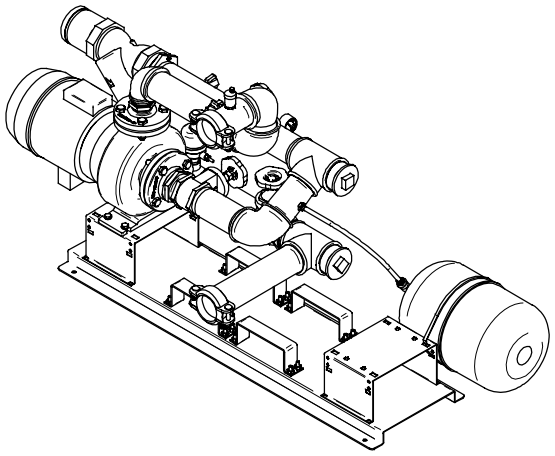

Notes:
Refer to additional drawings for details of liquid connections when Hydro Kit or Heat Exchanger Extension Kit options are specified.
Unit height is increased by 19 mm when optional Neoprene Pad Isolators are fitted.
Unit height is increased by 130 mm when optional 25 mm Spring Isolators are fitted.
Unit height is increased by 89 mm when optional High Pressure Fans are fitted.
2422
49
2214
Inlet 3"Victaulic
Outlet 3"Victaulic
2118AVM℄
628
260
49
Bracing Straps for Shipping. Can be removes if required when unit rigging is complete.
1260
573
940AVM℄
1728AVM℄
3687
3946
317
129
1250
View A
Control Cable Entry via Wring Conduit
310
100
180
Power Cable Entry via Gland Plate
788
70
View A


Notes:
Refer to additional drawings for details of liquid connections when Hydro Kit or Heat Exchanger Extension Kit options are specified.
Unit height is increased by 19 mm when optional Neoprene Pad Isolators are fitted.
Unit height is increased by 130 mm when optional 25 mm Spring Isolators are fitted.
Unit height is increased by 89 mm when optional High Pressure Fans are fitted.
2422
49
2214
Inlet 3"Victaulic
Outlet 3"Victaulic
2116AVM
628
250
49
Bracing Straps for Shipping.
Can be removes if required when unit rigging is complete.
5013
431
2324
1620AVM
4757
2260AVM
317
129
1250
View A
Control Cable Entry via Wring Conduit
310
180
100
788
70
Power Cable Entry via Gland Plate
View A

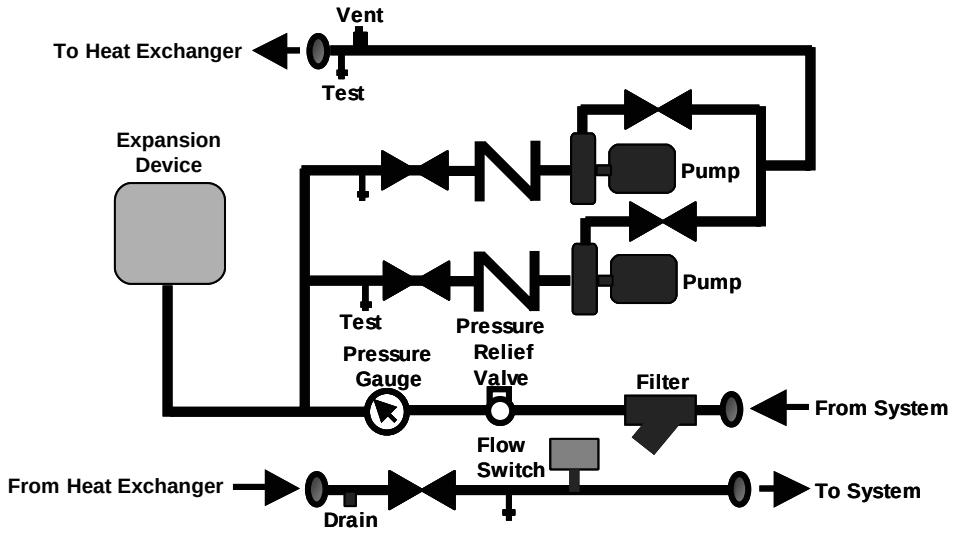


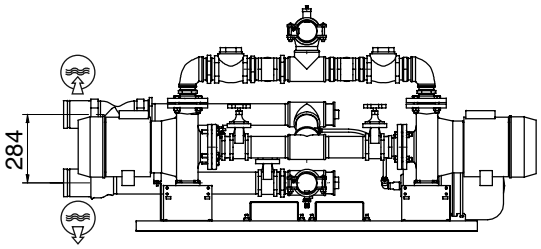


VIEW FROM HEAT EXCHANGER SIDE

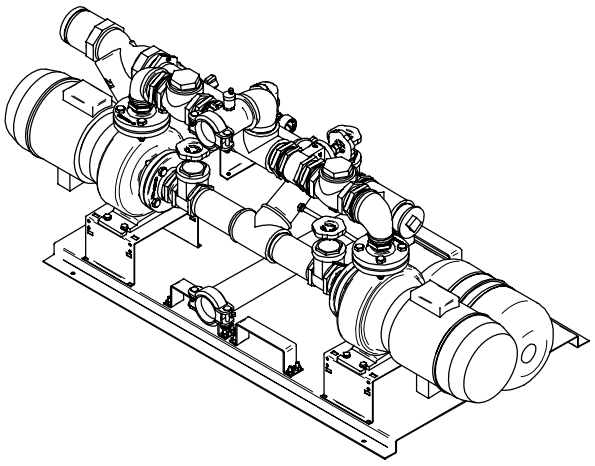


YLAE-HP Models	Kit Number	Flow Rate m^3/h	External Head kPa	Expansion Vessel Volume l	Pipework Connection Inch NB	Pump Motor kW	Pump Motor Current	
							FLA @400V	LRA @400V
0200, 0240	13	30	120	25	3	2.2	5.03	37
0200, 0240, 0260, 0300, 0330, 0370, 0440, 0480	17	48	100	25	4	4.0	8.14	64
0260, 0300, 0330, 0370, 0440, 0480	25	80	100	35	4	5.5	11	85
	27	107	100	35	4	7.5	14.6	111
	29	65	250	35	4	9.2	17.5	153
	31	80	250	35	4	11	21.2	186





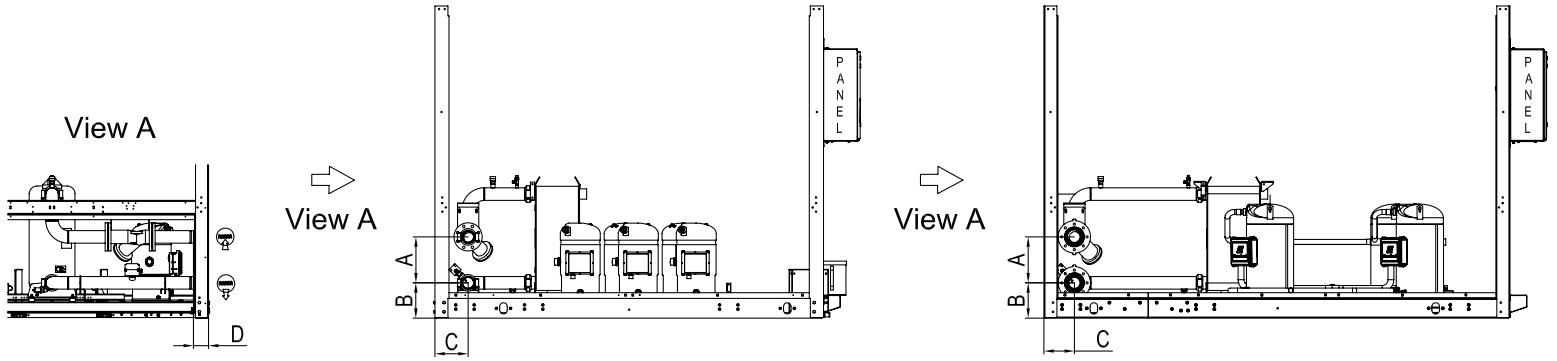
VIEW FROM HEAT EXCHANGER SIDE



YLAE-HP Models	Kit Number	Flow Rate m^3/h	External Head kPa	Expansion Vessel Volume l	Pipework Connection Inch NB	Pump Motor kW	Pump Motor Current	
							FLA @400V	LRA @400V
0200, 0240	14	30	120	25	3	2.2	5.03	37
0200, 0240, 0260, 0300, 0330, 0370, 0440, 0480	16	39	115	25	3	3.0	6.22	42
	18	48	100	25	4	4.0	8.14	64
	20	30	247	25	3	4.0	8.14	64
	22	34	300	25	3	5.5	11	85
	24	44	260	25	4	7.5	14.6	111
0260, 0300, 0330, 0370, 0440, 0480	26	80	100	35	4	5.5	11	85
	28	107	100	35	4	7.5	14.6	111
	30	65	250	35	4	9.2	17.5	153
	32	80	250	35	4	11	21.2	186

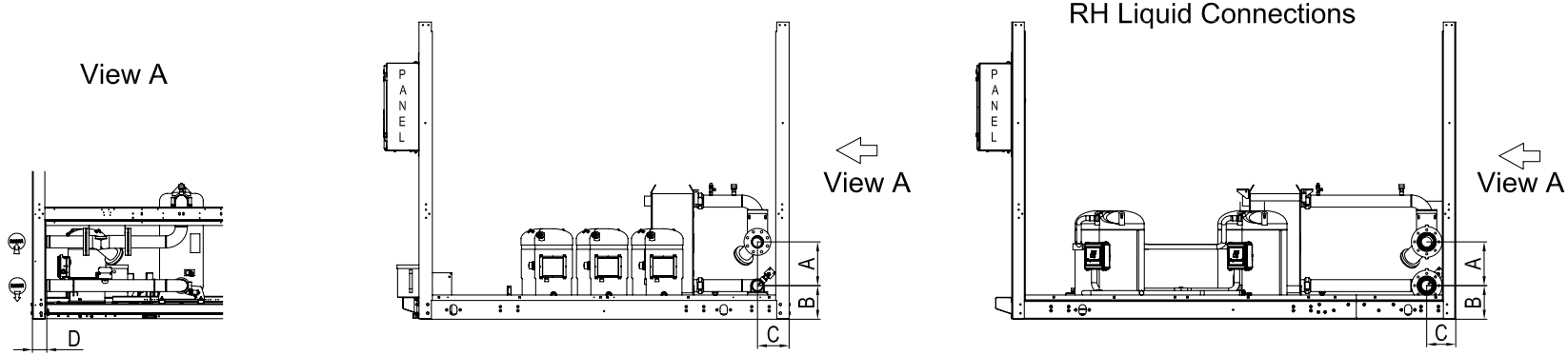
YLAE 200HP, YLAE240HP, YLAE 260HP
LH Liquid Connections

YLAE 300HP, YLAE330HP
YLAE 370HP
YLAE 440HP, YLAE480HP
LH Liquid Connections



YLAE 200HP, YLAE240HP, YLAE 260HP
RH Liquid Connections

YLAE 300HP, YLAE330HP
YLAE 370HP
YLAE 440HP, YLAE480HP
RH Liquid Connections



YLAE-HP Models	Extension Kit mm				Hydro Kit mm			
	A	B	C	D	A	B	C	D
0200, 0240, 0260	325	250	235	107	284	250	220	102
0300, 0330	325	250	216	107	284	250	665	102
0370	325	250	372	107	284	250	816	102
0440, 0480	325	250	1361	107	284	250	1805	102

PART 1 — GENERAL

1.01 SCOPE

1. The requirements of the General Conditions, Supplementary Conditions and Drawings apply to all work herein.

2. Provide Microprocessor controlled, multiple scroll compressor, air-cooled, liquid heat pump-chillers of the scheduled capacities as shown and indicated on the Drawings, including but not limited to:

- Heat Pump Chiller package
- Charge of refrigerant and oil
- Electrical power and control connections
- Water connections
- Start-up by manufacturers personnel.

1.02 QUALITY ASSURANCE

1. Products shall be Designed, Tested, Rated and Certified in accordance with, and installed in compliance with applicable sections of the following Standards and Codes:

2. Units are designed and built within an EN ISO 9001 accredited organisation and in conformity with the following European Directives:

- Machinery Directive (89/392/EEC)
- Low Voltage Directive (73/23/EEC, EN 60204)
- EMC Directive (89/336/EEC)
- Pressure Equipment Directive (97/23/EC)

1. Factory Test: Unit shall be pressure-tested, evacuated and fully charged with refrigerant and oil, and shall be factory operational run tested with water flowing through the vessel.

2. The unit published performance shall be Eurovent certified.

3. Heat Pump Chiller manufacturer shall have a factory trained and supported service organisation.

4. Warranty: Manufacturer shall Warranty all equipment and material of its manufacture against defects in workmanship and material for a period of eighteen (18) months from date of availability.

1.03 DELIVERY AND HANDLING

1. Unit shall be delivered to job site fully assembled and charged with refrigerant and oil by the Manufacturer.

2. A protective covering, over vulnerable components, shall be provided during shipment. Fit nozzles and open ends with plastic enclosures.

3. Unit shall be stored and handled per Manufacturer's instructions.

PART 2 — PRODUCTS

2.01 GENERAL

1. Manufacturers: The design shown on the drawings is based on Johnson Controls York brand. Alternate equipment will be acceptable if their equipment meets the scheduled performance and complies with these specifications. If equipment manufactured by a manufacturer other than that scheduled is utilised, then the Mechanical Contractor shall be responsible for coordinating with the General Contractor and all affected Subcontractors to insure proper provisions for installation of the unit supplied. This coordination shall include, but not be limited to, the following:

- Structural supports for units.
- Piping size and connection/header locations.
- Electrical power requirements and wire/conduit and over-current protection sizes.
- Unit physical size impact on plant layout.
- Site noise considerations.

1. The Mechanical Contractor shall be responsible for all costs incurred by the General Contractor, Subcontractors, and Consultants to modify the building provisions to accept the units supplied.

2. Description: Install and commission, as shown on the schedules and plans, factory assembled, charged, and operational tested scroll compressor heat pump-chiller(s) as specified herein. The unit shall include, but is not limited to: a complete system with not less than two independent refrigerant circuits, hermetic scroll compressors, plate type heat exchanger, ambient coils, R410A refrigerant, lubrication system, interconnecting wiring, safety and operating controls including capacity controller, control centre, motor starting components, and special features as specified herein or required for safe, automatic operation.

Operating Characteristics:

1. Provide low ambient control and high ambient options as required to ensure unit is capable of operation from -18°C to 45°C ambient.

2. Provide capacity control system capable of reducing unit capacity as per the unit data sheet.

3. The minimum system water volume shall not exceed that required to offset the capacity of the last compressor for 60 seconds. Only in unusual system designs shall a buffer tank be considered.

4. Cabinet: Unit panels, structural elements and heavy gauge structural base shall be constructed of galvanised steel. Unit panels, control boxes and structural base are finished with a baked on powder paint. All painted surfaces shall be coated with baked on powder paint which, when subject to ASTMB117, 1,000 hour, 5% salt spray test, yields minimum ASTM 1654 rating of "6".

5. Unit shall ship in one piece and shall require installer to provide refrigerant to water heat exchanger inlet and outlet pipe connections and power connections.

2.02 COMPRESSORS AND MOTORS

1. Compressors: Shall be hermetic scroll type. High efficiency shall be achieved through a controlled orbit and the use of advanced scroll geometry. All rotating parts shall be statically and dynamically balanced. Each compressor shall be fitted with a crankcase strap heater.

2. Motors: Shall have integral protection against overloads. The overload protection will automatically reset. Starting is direct on line. The motor terminal boxes shall have IP54 weather protection.

3. Capacity Control: The compressors shall be switched On and Off by the unit microprocessor to provide capacity control.

2.03 REFRIGERANT CIRCUIT COMPONENTS

1. Two independent refrigerant circuit shall be provided. If equipment does not have two independent circuits, the manufacturer shall provide the owner one spare compressor of each unique size.

2. Each circuit shall use copper refrigerant pipe formed on computer controlled bending machines to reduce the number of brazed joints resulting in a reliable and leak resistant system.

3. Each circuit shall incorporate all components necessary for the designed operation including: a liquid refrigerant accumulator, a liquid receiver, a four way reversing valve, a service valve, isolation (ball) valves, pressure relief valves, a high absorption removable core filter-drier, a sight glass with moisture indicator, a cooling mode thermal expansion valve and two heat pump mode thermal expansion valves. Suction lines shall be covered with closed-cell insulation.

2.04 HEAT EXCHANGERS

Refrigerant to Water Heat Exchanger:

The refrigerant to water heat exchanger shall be a stainless steel plate type heat exchanger with a design working pressure of 10 bar g on the water side. The heat exchanger shall be equipped with a heater for frost protection to -20°C and insulated with flexible closed-cell foam. Water connection to the heat exchanger shall be via 3 inch victaulic groove connections.

Ambient Coil:

1. Coils: Seamless copper tubes, arranged in staggered rows, mechanically expanded into epoxy coated aluminium fins or blue hydrophilic pre-coated aluminium fins. An integral sub-cooler shall be included.

2. Fans: Shall have metal 'sickle' blades integrated into the rotor of an external rotor motor. They shall be designed for maximum efficiency and statically and dynamically balanced for vibration free operation.

3. Fan Motors: Direct drive by independent motors, and positioned for vertical air discharge. The fan guards shall be constructed from heavy-gauge, corrosion resistant, coated steel.

2.05 POWER AND ELECTRICAL REQUIREMENTS

Power/Control Panel:

1. All power and controls shall be contained in an IP55 cabinet with hinged and lockable outer doors. Power and control sections shall be housed in separate enclosures.

The power panel shall include:

- A factory mounted non-fused disconnect switch with external, lockable handle to enable connection of the unit power supply. The disconnect switch can be used to isolate the power for servicing.
- Factory mounted compressor contactors, compressor fuses and overloads to provide overload and short circuit protection.
- Factory mounted fan contactors and manual motor starters for overload and short circuit protection.
- Factory mounted control transformer to convert the unit supply voltage to 110 V - 1 Ø - 50 Hz for the control system.
- Control supply fuses and connections for a remote emergency stop device.

The control panel shall include:

- A Liquid Crystal Display (two display lines of twenty characters per line) with Light Emitting Diode back lighting for outdoor viewing.
- A Colour coded 12-button keypad.
- Customer terminal block for control inputs and liquid flow switch.

The microprocessor control shall include:

Status Key for display of:

- Status of the unit and each refrigerant circuit
- System and unit safety fault messages

Display/Print Keys for display of:

- Liquid and ambient air temperatures
- System pressures (each circuit)
- Operating hours and starts (each compressor)
- Load and unload timers and cooling demand
- Liquid pump, plate heat exchanger heater and ambient coil fan status
- Operating data for the systems
- History including time, date and reason for last fault shutdown

An RS-232 port, in conjunction with this press-to-print button, is provided to permit the capability of hard copy print-outs via a separate printer (by others).

Entry Keys

- To program and modify system values

Setpoints Keys for programming:

- Liquid temperature setpoint and range
- Remote reset temperature range
- Set daily schedule/holiday for start/stop
- Manual override for servicing
- Low and high ambient cutouts
- Low liquid temperature cutout
- Low suction pressure cutout
- High discharge pressure cutout
- Anti-recycle timer (compressor start cycle time)

Unit Keys

- To set time and unit options

Unit ON/OFF switch

- To activate or deactivate the unit

The microprocessor control system is capable of displaying the following:

- Leaving liquid temperature
- Low leaving liquid temperature cutout setting
- Low ambient temperature cutout setting
- Ambient air temperature
- Metric or Imperial data
- Discharge and suction pressure cutout settings
- System discharge and suction pressures
- Anti-recycle timer status
- Anti-coincident system start timer condition
- Compressor run status
- No load condition
- Day, date and time
- Daily start/stop times
- Holiday status
- Automatic or manual system lead/lag control
- Lead system definition
- Compressor starts & operating hours (each compressor)
- Status of plate heat exchanger heater and fan operation
- Run permissive status
- Number of compressors running
- Mode valve status
- Load & unload timer status
- Water pump status
- Liquid Temperature Reset via a YORK ISN DDC or Building Automation System (by others)

Provisions is included for optional remote liquid temperature reset or up to two steps of demand load limiting (depending on model) from an external building automation system.

The operating program is stored in a non-volatile memory (EPROM) to eliminate unit failure due to AC power failure/battery discharge. Programmed setpoints are retained in a lithium battery backed RTC memory.

Power Factor Correction

Factory mounted passive (static) power factor correction capacitors to correct unit compressor power factors to a target of 0.9 (depending on operating conditions).

Soft Starters

Factory mounted soft starters reduce the inrush current to the last compressor on each refrigerant circuit. They are preset so that no field adjustment is required.

Building Automation System (BAS) / EMS Interface

Provides a means of resetting the leaving liquid temperature from the BAS / EMS (Factory Mounted):

Printed circuit board to accept 4 to 20 mA, 0 to 10 Vdc, or dry contact closure input from the BAS / EMS.

Note: A YORK ISN Building Automation System can provide a Setpoint Temperature Reset signal direct to the standard control panel via the standard on-board RS485 port. Cannot be fitted when a Micro Gateway is fitted.

Micro Gateway

Interface to enable communication with building control systems using BACnet or MODBUS protocols. See separate York documentation. (Cannot be fitted when a (BAS) Interface is fitted).

Language LCD and Keypad

English, Spanish, French, German and Italian language unit LCD read-out and keypads are available. Standard language is English.

38 mm Plate Heat Exchanger Insulation

Double thickness insulation provided for enhanced efficiency, and low temperature applications.

Plate Heat Exchanger Extension Kit

The extension kit simplifies connections to customer pipework. Kit includes a flow switch and water strainer and terminates with a 3" Victualic groove connection. This option can be handed left or right when facing the control panel. It is not insulated or trace heated therefore, if glycol is not used, in regions where freeze conditions occur the contractor must apply some form of adequate frost protection.

Victaulic Coupling

Victaulic coupling supplied loose for field installation. Used to connect the plate heat exchanger, plate heat exchanger extension kit or Hydro Kit option to an associated grooved pipe / fitting.

Victaulic Flange Kit

Victaulic PN10 flange joint kit (10 bar) supplied loose for field installation. Includes flange and companion flange and all necessary nuts, bolts and gaskets. Used to connect the plate heat exchanger, plate heat exchanger extension kit or Hydro Kit option to an associated grooved pipe / fitting

Pre-Coated Hydrophilic Ambient Coil Fins

The ambient coils are constructed of blue hydrophilic coated aluminium fins. The Hydrophilic coating increases the rate that water runs off the fins and therefore improves the defrost action. It is also protects the fin against salt corrosion and is therefore recommended for units installed at the seashore.

Dual Relief Valves

Dual relief valve option to aid maintenance.

Low Sound (LS) Unit Compressor Sound Enclosures

Includes compressor acoustically lined enclosures (factory fit).

High Pressure Fans

Fans and motors suitable for high external static conditions up to 120 Pa.

Ambient Coil Louvred Panels

Louvred panels mounted over the ambient coils (factory mounted). Should be used if the unit is to operate in locations exposed to strong low temperature winds.

Ambient Coil Louvred Panels and Unit Wire Guards

Louvred panels mounted over the ambient coils, and welded wire mesh guards mounted around the bottom of the unit (factory mounted).

Unit Wire Enclosure

Welded wire mesh guards over ambient coils and around the bottom of the unit (field or factory mounted options available).

Neoprene Pad Isolators

Recommended for normal installations (field mounted).

25 mm Spring Isolators

Level adjustable, spring and cage type isolators for mounting under the unit base rails (field mounted).

Lifting Lug Kit

One set of ISO Mk5 camlocs to enable safe and easy unit handling.

Containerisation

Units shipped complete with refrigerant charge in standard containers.

Hydro Kit

Factory fitted Hydro Kit suitable for water glycol systems with up to 35% glycol at leaving liquid temperatures down to -6°C. The kit is available in single or dual pump variants, with open drive air cooled motor running at 2900 rpm.

Components are mounted on a painted galvanised steel base plate and include: one or two pumps, two isolation valves per pump, a flow switch, a water filter (20 microns), relief, bleed and drain valves, a pressure gauge, and an expansion vessel.

The pumps and flow switch are factory wired to the unit control system to provide auto pump starting and running.

All pipework and fittings are galvanised and outlets are Victaulic groove type. 19 mm, thermal insulation is included. Pressure tapping points are included for differential pressure measurement (gauges to be supplied by others). Dual pump models have non-return valves and isolating valves.

This option can be handed left or right when facing the control panel. It is not trace heated therefore, if glycol is not used, in regions where freeze conditions occur the contractor must apply some form of adequate frost protection/trace heating.

PART 3 — EXECUTION

3.01 INSTALLATION

1. General: Rig and Install in full accordance with Manufacturer's requirements, Project drawings, and Contract documents.

2. Location: Locate unit as indicated on drawings, including cleaning and service maintenance clearance per Manufacturer instructions. Adjust and level unit on support structure.

3. Components: Installing Contractor shall provide and install all auxiliary devices and accessories for fully operational unit.

4. Electrical: Coordinate electrical requirements and connections for all power feeds with Electrical Contractor.

5. Controls: Coordinate all control requirements and connections with Controls Contractor.

6. Finish: Installing Contractor shall paint damaged and abraded factory finish with touch-up paint matching factory finish.

Subject to change without notice.
ALL RIGHTS RESERVED

6. –BIBLIOGRAFÍA

- PIZZETTI, Carlo. Acondicionamiento del Aire y Refrigeración. Editorial Interciencia. 1971.

- Carrier Air Conditioning Company. Manual de Aire Acondicionado (Handbook of Air Conditioning System Design). 1ª Edición. Editorial Marcombo, s.a. 1974

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

- Código Técnico de la Edificación

- Curso de Experto Universitario en Climatización. Escuela Técnica Superior de Ingenieros. 2006/2007