



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA (ICAI)

TRABAJO FIN DE GRADO:

Proyecto para la climatización de un Hospital en la
ciudad de Madrid

Autor:

Inés Teresa López Juan

Director de proyecto:

Javier Martín Serrano

Madrid agosto de 2022

AUTORIZACIÓN PARA LA DIGITALIZACIÓN, DEPÓSITO Y DIVULGACIÓN EN RED DE PROYECTOS FIN DE GRADO, FIN DE MÁSTER, TESIS O MEMORIAS DE BACHILLERATO

1º. Declaración de la autoría y acreditación de la misma.

El autor D. Inés Teresa López Juan

DECLARA ser el titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra: CLIMATIZACIÓN DE UN HOSPITAL EN LA CIUDAD DE MADRID, que ésta es una obra original, y que ostenta la condición de autor en el sentido que otorga la Ley de Propiedad Intelectual.

2º. Objeto y fines de la cesión.

Con el fin de dar la máxima difusión a la obra citada a través del Repositorio institucional de la Universidad, el autor **CEDE** a la Universidad Pontificia Comillas, de forma gratuita y no exclusiva, por el máximo plazo legal y con ámbito universal, los derechos de digitalización, de archivo, de reproducción, de distribución y de comunicación pública, incluido el derecho de puesta a disposición electrónica, tal y como se describen en la Ley de Propiedad Intelectual. El derecho de transformación se cede a los únicos efectos de lo dispuesto en la letra a) del apartado siguiente.

3º. Condiciones de la cesión y acceso

Sin perjuicio de la titularidad de la obra, que sigue correspondiendo a su autor, la cesión de derechos contemplada en esta licencia habilita para:

- a) Transformarla con el fin de adaptarla a cualquier tecnología que permita incorporarla a internet y hacerla accesible; incorporar metadatos para realizar el registro de la obra e incorporar “marcas de agua” o cualquier otro sistema de seguridad o de protección.
- b) Reproducir la en un soporte digital para su incorporación a una base de datos electrónica, incluyendo el derecho de reproducir y almacenar la obra en servidores, a los efectos de garantizar su seguridad, conservación y preservar el formato.
- c) Comunicarla, por defecto, a través de un archivo institucional abierto, accesible de modo libre y gratuito a través de internet.
- d) Cualquier otra forma de acceso (restringido, embargado, cerrado) deberá solicitarse expresamente y obedecer a causas justificadas.
- e) Asignar por defecto a estos trabajos una licencia Creative Commons.
- f) Asignar por defecto a estos trabajos un HANDLE (URL *persistente*).

4º. Derechos del autor.

El autor, en tanto que titular de una obra tiene derecho a:

- a) Que la Universidad identifique claramente su nombre como autor de la misma
- b) Comunicar y dar publicidad a la obra en la versión que ceda y en otras posteriores a través de cualquier medio.
- c) Solicitar la retirada de la obra del repositorio por causa justificada.
- d) Recibir notificación fehaciente de cualquier reclamación que puedan formular terceras personas en relación con la obra y, en particular, de reclamaciones relativas a los derechos de propiedad intelectual sobre ella.

5º. Deberes del autor.

El autor se compromete a:

- a) Garantizar que el compromiso que adquiere mediante el presente escrito no infringe ningún derecho de terceros, ya sean de propiedad industrial, intelectual o cualquier otro.
- b) Garantizar que el contenido de las obras no atenta contra los derechos al honor, a la intimidad y a la imagen de terceros.
- c) Asumir toda reclamación o responsabilidad, incluyendo las indemnizaciones por daños, que pudieran ejercitarse contra la Universidad por terceros que vieran infringidos sus derechos e intereses a causa de la cesión.

- d) Asumir la responsabilidad en el caso de que las instituciones fueran condenadas por infracción de derechos derivada de las obras objeto de la cesión.

6º. Fines y funcionamiento del Repositorio Institucional.

La obra se pondrá a disposición de los usuarios para que hagan de ella un uso justo y respetuoso con los derechos del autor, según lo permitido por la legislación aplicable, y con fines de estudio, investigación, o cualquier otro fin lícito. Con dicha finalidad, la Universidad asume los siguientes deberes y se reserva las siguientes facultades:

- La Universidad informará a los usuarios del archivo sobre los usos permitidos, y no garantiza ni asume responsabilidad alguna por otras formas en que los usuarios hagan un uso posterior de las obras no conforme con la legislación vigente. El uso posterior, más allá de la copia privada, requerirá que se cite la fuente y se reconozca la autoría, que no se obtenga beneficio comercial, y que no se realicen obras derivadas.
- La Universidad no revisará el contenido de las obras, que en todo caso permanecerá bajo la responsabilidad exclusiva del autor y no estará obligada a ejercitar acciones legales en nombre del autor en el supuesto de infracciones a derechos de propiedad intelectual derivados del depósito y archivo de las obras. El autor renuncia a cualquier reclamación frente a la Universidad por las formas no ajustadas a la legislación vigente en que los usuarios hagan uso de las obras.
- La Universidad adoptará las medidas necesarias para la preservación de la obra en un futuro.
- La Universidad se reserva la facultad de retirar la obra, previa notificación al autor, en supuestos suficientemente justificados, o en caso de reclamaciones de terceros.

Madrid, a 22 de Agosto de 2022

ACEPTA

Fdo:



Motivos para solicitar el acceso restringido, cerrado o embargado del trabajo en el Repositorio Institucional:

Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título **CLIMATIZACIÓN DE UN HOSPITAL EN LA CIUDAD DE MADRID** en la ETS de Ingeniería - ICAI de la Universidad Pontificia Comillas en el curso académico 2021/22 es de mi autoría, original e inédito y no ha sido presentado con anterioridad a otros efectos. El Proyecto no es plagio de otro, ni total ni parcialmente y la información que ha sido tomada de otros documentos está debidamente referenciada.

Fdo.: Inés Teresa López Juan

Fecha: 22/ 08/2022



Autorizada la entrega del proyecto

EL DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Javier Martín

Fecha: 23/ 08/ 2022





COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA (ICAI)

TRABAJO FIN DE GRADO:

Proyecto para la climatización de un Hospital en la
ciudad de Madrid

Autor:

Inés Teresa López Juan

Director de proyecto:

Javier Martín Serrano

Madrid agosto de 2022

CLIMATIZACIÓN DE UN HOSPITAL EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE MADRID

Autor: López Juan, Inés Teresa.

Director: Martín Serrano, Javier.

Entidad colaboradora: ICAI – Universidad Pontificia de Comillas.

RESUMEN DEL PROYECTO

El objetivo de este proyecto consiste en la climatización de la planta baja de un hospital situado en la ciudad de Madrid. El sistema de climatización se va a desarrollar teniendo en cuenta las condiciones técnicas y legales recogidas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE).

La zona de la planta baja a climatizar tiene forma rectangular con 4479,44 m² totales de superficie. Dispone de patios interiores, cuatro de misma dimensión y forma rectangular situados en la zona central; cinco de misma dimensión y forma cuadrada situados en la zona sur, y cuatro rectangulares situados en la zona norte. Se distinguen ocho áreas diferentes en función de los diferentes departamentos médicos distribuidos en la planta baja.

Las instalaciones de climatización incluyen los sistemas de calefacción y refrigeración para conseguir mantener el estado de bienestar en el interior del edificio durante todas las estaciones del año. Con el objetivo de garantizar estas condiciones óptimas, la temperatura en el interior se debe encontrar entre los 23 y 25 °C en verano y entre los 21 y 23 °C en invierno. La humedad relativa estará comprendida entre el 45 y 60 % en verano y entre el 40 y 50 % en invierno.

Las diferentes cargas térmicas provocan un desequilibrio en las condiciones de confort deseadas dentro del edificio. Para el cálculo de las cargas se tienen en cuenta las condiciones exteriores de partida explicadas en el apartado de Hipótesis de Diseño. Las condiciones climáticas elegidas son las más desfavorables, es decir, las de percentil 0,4% en verano y 99,6% en invierno.

Las cargas externas en verano son la radiación solar y la transmisión a través de cristales y muros. Las cargas internas, iluminación, ocupación y procesos internos que son el uso de equipos médicos. En invierno las cargas sensibles son: pérdidas por transmisión en muros exteriores, vidrios y techo, y pérdidas por transmisión entre salas climatizadas colindantes con salas no climatizadas (LNC, Locales No Climatizados). No se consideran infiltraciones porque las estancias están sometidas a sobrepresión.

Una vez conocidas las cargas que soporta cada una de las estancias, se procede a elegir los equipos necesarios para mantener las condiciones de confort:

Los climatizadores se emplean en aquellos locales en los que las cargas a combatir son mayores o en los que sea necesario un tratamiento específico del aire. Las estancias tratadas de esta manera son las que están localizadas en la zona oeste de la planta baja y en los locales donde se encuentran los equipos de radiología.

Los fancoils sirven para climatizar los locales en los que la carga a combatir no es tan elevada. Se sitúan en el falso techo de cada sala, por lo que el aire climatizado se produce dentro de la misma.

La red de tuberías se encarga de suministrar agua fría y caliente a todo el edificio. Las tuberías transportan el agua desde las centrales de producción de agua hasta los fancoils o climatizadores de cada sala. Esta red consta de cuatro tuberías (impulsión y retorno de agua fría y caliente). Para su diseño se calcula el caudal total e individual que requiere cada estancia y con esos datos se puede determinar el caudal por cada tramo de tubería y el diámetro necesario.

El sistema de producción de agua caliente se diseña para que la eficiencia energética sea máxima. En vista del valor de potencia calorífica demandada por el total de climatizadores y fancoils, se decide la instalación de una central térmica compuesta por una caldera de tipo *Aldin EuroBongas BT-2/13 I* que puede llegar a producir 220,3 kW.

En vista del valor de potencia frigorífica demandada se decide la instalación de un único dispositivo de la marca *MITSUBISHI ELECTRIC Climaveneta*, de la serie *NX-W 1104*. Este tiene una capacidad de 359 kW, con la que quedan cubiertos los 314,8 kW demandados.

Las bombas se instalan en el circuito secundario de tuberías para impulsar el agua a través de estas tuberías de forma eficiente. Se utilizan cuatro bombas, dos para el circuito de agua caliente y otras dos para el circuito de agua fría. Se dispone de cuatro bombas adicionales como repuesto en caso de avería. Las bombas elegidas de la marca *WILO*, operan con un caudal crítico, que es la suma del caudal demandado de cada estancia que corresponde a la zona en la que se encuentre la red de tuberías para cada bomba.

La red de conductos transporta el aire tratado a todas las salas a climatizar de la planta baja del hospital. Para determinar las características de la red de conductos se ha de calcular el rozamiento total en cada tramo de la red.

El aire circula desde las zonas limpias a las sucias para garantizar la ausencia de gérmenes o sustancias nocivas en el hospital. En cuanto a los accesorios de la red, las rejillas son los elementos terminales que permiten la admisión de aire de las salas, de vuelta al climatizador. Los difusores distribuyen el aire impulsado en cada una de las salas. Están situados en el falso techo.

La elección de los equipos se basa en el Pliego de Condiciones de este documento de proyecto. Se buscan equipos con las mejores características y con el mejor precio.

El cálculo del presupuesto total de la instalación es de 653.076,206 euros.

AIR CONDITIONING INSTALLATION IN A HOSPITAL IN THE CITY OF MADRID

Author: López Juan, Inés Teresa.

Director: Martín Serrano, Javier.

Collaborating Entity: ICAI – Universidad Pontificia de Comillas.

PROJECT SUMMARY

The aim of this project is the design of the air conditioning system of the first floor in a hospital located in the city of Madrid. The air conditioning system will be developed considering the technical and legal conditions set out in the Regulation of Thermal Installations in Buildings (RITE).

The first-floor area has a rectangular shape with a total surface area of 4479.44 m². It has interior courtyards, four of the same size and rectangular shape located in the central area; five of the same size and square shape located in the south area, and four rectangular ones located in the north area. Eight different areas are distinguished according to the different medical departments distributed on the first floor.

The air conditioning installations include heating and cooling systems to maintain the state of well-being inside the building during all seasons of the year. To guarantee these optimum conditions, the indoor temperature should be between 23 and 25 °C in summer and between 21 and 23 °C in winter. The relative humidity shall be between 45 and 60% in summer and between 40 and 50% in winter.

The different thermal loads cause an imbalance in the desired comfort conditions inside the building. To calculate the loads, the starting external conditions explained in the Design Hypothesis section are considered. The climatic conditions chosen are the most unfavorable, 0.4% percentile in summer and 99.6 % in winter.

External loads in summer are solar radiation and transmission through glass and walls. The internal loads are lighting, occupancy, and internal processes, which are the use of medical equipment. In winter the sensitive loads are: transmission losses in exterior walls, glass and roof, and transmission losses between air-conditioned rooms adjacent to non-air-conditioned rooms. Infiltrations are not considered because the rooms are subjected to overpressure.

Once the loads are calculated, it is necessary to choose and design the equipment to maintain comfort conditions:

Air conditioners are used in those rooms where the loads to be combated are greater or where specific air treatment is necessary. The rooms treated in this way are those located on the west side and in the rooms where the radiology equipment is located.

Fancoils are used to air-condition rooms where the thermal load to be fought is not so high. They are placed in the false ceiling of each room, so that the conditioned air is produced inside the room.

The piping network is responsible for supplying hot and cold water to the entire building. The pipes transport the water from the water production plants to the fan coils or air conditioners in each room. This network consists of four pipes (supply and return of hot and cold water). For its design, the total and individual flow rate required by each room is calculated and with this data the flow rate for each pipe section and the necessary diameter can be determined.

Hot water production system is designed for maximum energy efficiency. In view of the heating power demanded by the total number of air conditioners and fan coils, it is decided to install a thermal power plant consisting of an *Aldin EuroBongas BT-2/13 I* boiler capable of producing 220,3 kW.

In view of the cooling capacity required, it was decided to install a single *MITSUBISHI ELECTRIC Climaveneta NX-W 1104* series device. This has a capacity of 359 kW.

Pumps are installed in the secondary piping circuit to drive the water through these pipes efficiently. Four pumps are used, two for the hot water circuit and two for the cold-water circuit. Four additional pumps are available as spare parts in case of failure. The chosen pumps operate with a critical flow rate, which is the sum of the demanded flow rate of each room corresponding to the zone in which the piping network for each pump is located.

The duct network conveys the treated air to all rooms. To determine the characteristics of the duct network, the total friction in each section of the network must be calculated.

The air circulates from clean to dirty areas to ensure the absence of germs or harmful substances in the hospital. The grilles are the terminal elements that allow the admission of air from the rooms, back to the air conditioner. The diffusers distribute the supply air in each of the rooms.

The choice of equipment is based on the specifications of this document (Pliego de Condiciones).

The total budget estimated for the installation is 653,076.206 euros.

DOCUMENTO 1.

Índice

1.1.	Memoria descriptiva.....	15-31
1.2.	Cálculos.....	32-101
1.3.	Anexo técnico.....	114-189

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Área Urgencias	18
Tabla 2 Área radiología	18
Tabla 3 Área Consultas y exploraciones.....	18
Tabla 4 Área Lencería y limpieza.....	19
Tabla 5 Área Informática.....	19
Tabla 6 Área Documentación clínica.....	19
Tabla 7 Hemodiálisis y rehabilitación	20
Tabla 8 Área público.....	20
Tabla 9 Condiciones climáticas exteriores	21
Tabla 10 Condiciones interiores de diseño	21
Tabla 11 Parámetros característicos de los cerramientos.....	22
Tabla 12 Cargas interna	22
Tabla 13 Renovación de aire	23
Tabla 14 Salas tratadas con climatizador	25
Tabla 15 Modelo, tamaño y número de climatizadores	25
Tabla 16 Tamaño y número de rejillas.....	26
Tabla 17 Tamaño y número de fancoils	28
Tabla 18 Resultados de verano	41
Tabla 19 Factores de viento	42
Tabla 20 Resultados de invierno	45
Tabla 21 Cargas resultantes en el edificio	46
Tabla 22 Condiciones del aire	47
Tabla 23 Caudales de ventilación.....	50
Tabla 24 Cálculo climatizadores.....	53
Tabla 25 Selección de climatizadores	54
Tabla 26 Selección de rejillas	55
Tabla 27 Selección de difusores	56
Tabla 28 Conductos impulsión: Zona Hemodiálisis y rehabilitación	59
Tabla 29 Conductos retorno: Zona Hemodiálisis y rehabilitación	60
Tabla 30 Conductos impulsión: Zona Urgencias	63
Tabla 31 Conductos retorno: Zona Urgencias	64
Tabla 32 Conductos impulsión: Zona Radiología	66
Tabla 33 Conductos retorno: Zona Radiología.....	68
Tabla 34 Conductos impulsión y retorno: Zona Informática	69
Tabla 35 Conductos impulsión: Zona Público	71
Tabla 36 Selección de fancoils	74
Tabla 37 Caudal de agua de las tuberías para cada sala.....	77
Tabla 38 Tuberías agua caliente: suministro	82
Tabla 39 Tuberías agua caliente: retorno	85
Tabla 40 Tuberías agua fría: suministro	91
Tabla 41 Tuberías agua fría: retorno.....	94
Tabla 42 Potencia calorífica de todas las salas	97
Tabla 43 Potencia frigorífica de todas las salas	100
Tabla 46 Espesor mínimo del aislamiento térmico de tuberías de agua caliente	190
Tabla 47 Espesor mínimo del aislamiento térmico de tuberías de agua fría	191
Tabla 48 Espesores conductos chapa galvanizada.....	197

Tabla 49 Niveles sonoros máximos	201
Tabla 50 Separación máxima entre soportes para tuberías	212
Tabla 51 Carga en soportes para tuberías	215

1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

ÍNDICE DE LA MEMORIA

1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA	15
1.1.1. MOTIVO DEL PROYECTO	17
1.1.2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.....	17
1.1.3. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	20
1.1.4. HIPÓTESIS DE DISEÑO	21
1.1.4.1. Condiciones climáticas exteriores	21
1.1.4.2. Condiciones psicométricas ambientales en el interior	21
1.1.4.3. Ocupación	22
1.1.4.4. Coeficientes de transmisión	22
1.1.4.5. Cargas internas	22
1.1.4.6. Renovación del aire	23
1.1.5. CARGAS TÉRMICAS.....	23
1.1.5.1. Verano	24
1.1.5.2. Invierno.....	24
1.1.6. CRITERIOS DE DISEÑO DE LA INSTALACIÓN.....	25
1.1.6.1. Diseño de los climatizadores	25
1.1.6.2. Diseño de las rejillas	26
1.1.6.3. Diseño de los difusores.....	26
1.1.6.4. Diseño de los conductos	27
1.1.6.5. Diseño de los fancoils	28
1.1.6.6. Diseño de las tuberías.....	28
1.1.6.7. Diseño de las centrales de producción.....	29
1.1.6.8. Diseño de la caldera	29
1.1.6.9. Diseño del grupo frigorífico	29
1.1.6.10. Diseño de las bombas	30
1.1.6.11. Diseño de elementos auxiliares.....	30
1.1.7. COSTE TOTAL.....	31
1.1.8. BIBLIOGRAFÍA.....	31

1.1.1. MOTIVO DEL PROYECTO

La presente memoria tiene por objeto, describir y diseñar la instalación de climatización, Calefacción y ventilación para conseguir controlar unas condiciones ambientales adecuadas para los trabajadores y pacientes, en la planta baja de un hospital situado en la ciudad de Madrid. El sistema de climatización se va a desarrollar teniendo en cuenta las condiciones técnicas y legales recogidas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE).

La motivación de este trabajo de fin de grado es el empleo de programas de diseño y el uso de técnicas de climatización tan experimentadas a lo largo de los años.

Las instalaciones de climatización incluyen los sistemas de calefacción y refrigeración para conseguir mantener el estado de bienestar en el interior del edificio durante todas las estaciones del año. Con el objetivo de garantizar estas condiciones óptimas, la temperatura en el interior se debe encontrar entre los 23 y 25 °C en verano y entre los 21 y 23 °C en invierno. La humedad relativa estará comprendida entre el 45 y 60 % en verano y entre el 40 y 50 % en invierno.

1.1.2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio en cuestión es un hospital situado en la ciudad de Madrid. La zona de la planta baja a climatizar tiene forma rectangular con 4479,44 m² totales de superficie. Dispone de patios interiores, cuatro de misma dimensión y forma rectangular situados en la zona central; cinco de misma dimensión y forma cuadrada situados en la zona sur, y cuatro rectangulares situados en la zona norte. Se distinguen ocho áreas diferentes en función de los diferentes departamentos médicos distribuidos en la planta baja.

URGENCIAS	Nº de habitaciones	Superficie útil (m ²)	Total 964,14
Box general	3	16,45	49,35
Box reanimación	1	44,83	44,83
Consulta ginecología	1	22,6	22,6
Consulta triaje	2	11,77	23,54
Consulta psiquiatría	1	15,4	15,4
Consulta oftalmología	1	23,76	23,76
Sala traumatología	1	22,43	22,43
Consulta enfermería	1	23,81	23,81
Conduct.	1	7	7
Recepción I	1	27,8	27,8
Dcho. Supervisión	1	16,3	16,3
Celadores	1	11,13	11,13

Atestados	1	13,6	13,6
Información a familiares	1	16	16
Despacho médicos	1	20,3	20,3
Sala estar personal	1	11	11
Lencería	1	15,82	15,82
Dormitorios de guardia	8	15	120
Vestuario I	1	78,4	78,4
Vestuario II	1	54	54
Sala de curas	1	25	25
Sala observación	1	250	250
Trabajo administrativo	1	72,05	72,05

Tabla 1 Área Urgencias

RADIOLOGÍA	Nº de habitaciones	Superficie útil (m²)	Total 528,04
Tórax y hueso	3	40,53	121,6
Despacho supervisión	1	14,8	14,8
Jefe servicio	1	18,5	18,5
Sala de lectura	1	36,85	36,85
Organización y control	1	26,83	26,83
Estar personal	1	20,7	20,7
Mamógrafo	1	21	21
Ecógrafo	3	25	75
Citología punciones	1	24	24
Densitómetro	1	24	24
RM y TAC	1	144,76	144,76

Tabla 2 Área radiología

CONSULTAS Y EXPLORACIONES	Nº de habitaciones	Superficie útil (m²)	Total 501,7
Consultas	10	21,3	213
Exploración anestesia	1	21,4	21,4
Zona trabajo	1	22,28	22,28
Información médica	1	7,83	7,83
Consulta polivalente	2	17,21	34,42
Consulta reumatología	1	17,21	17,21
Jefe servicio	2	12,4	24,8
Despacho trabajo I	3	13,15	39,45
Despacho trabajo II	1	36,3	36,3
Ingeniería mantenimiento	1	85	85

Tabla 3 Área Consultas y exploraciones

LENCERÍA Y LIMPIEZA	Nº de habitaciones	Superficie útil (m²)	Total 193,15
Descarga ropa sucia	1	28,3	28,3
Reparto lencería	1	27,55	27,55
Vestuarios lencería	1	49,44	49,44
Sala polivalente	1	32,26	32,26
Vestuarios limpieza	1	36,2	36,2
Despacho responsables	1	19,4	19,4

Tabla 4 Área Lencería y limpieza

INFORMÁTICA	Nº de habitaciones	Superficie útil (m²)	Total 169,7
Trabajo administrativo	1	41,42	41,42
Despacho	1	28,3	28,3
Despacho técnico	1	18,28	18,28
C.P.D.	1	49,44	49,44
Sala operadores	1	32,26	32,26

Tabla 5 Área Informática

DOCUMENTACIÓN CLÍNICA	Nº de habitaciones	Superficie útil (m²)	Total 225,29
Central transporte	1	27,11	27,11
Vestuario	2	16,1	32,2
Responsable codificación	1	21,8	21,8
Sala codificación	1	25,81	25,81
Celadores	1	12,46	12,46
Reclamaciones	1	19,3	19,3
Despacho coordinador	1	19,95	19,95
Estudio historias	1	34,2	34,2
Sala disponible	1	12,92	12,92
Sala de reuniones	1	19,54	19,54

Tabla 6 Área Documentación clínica

HEMODIÁLISIS Y REHABILITACIÓN	Nº de habitaciones	Superficie útil (m²)	Total 1011,69
Sala 18 puestos	1	316,64	316,64
Consulta enfermería	1	17,22	17,22
Consulta médico	2	17,42	34,84
Enseñanza	1	19,93	19,93
Limpio	1	13,5	13,5
Taller	1	17,9	17,9

Sucio	3	6,9	20,7
Lencería	1	7	7
Vestuarios pacientes	4	14,51	58,04
Puestos infeccioso	1	72	72
Aula seminario	1	40,86	40,86
Vestuario personal	4	13,6	54,4
Consultas	4	17,18	68,72
Terapia ocupacional	1	47	47
Electromedicina	1	70,75	70,75
Gimnasio	1	72,76	72,76
Sala reuniones	1	19,9	19,9
Despacho coordinación	1	19,83	19,83
Parafinas	1	17,18	17,18
Drenaje linfático	1	17,42	17,42

Tabla 7 Hemodiálisis y rehabilitación

PÚBLICO	Nº de habitaciones	Superficie útil (m²)	Total 563,93
Recepción	1	220	220
Salón de actos	1	200,86	200,86
Sala megafonía	1	22	22
Sala control telefonista	1	23,76	23,76
Voluntariado	1	18,31	18,31
Biblioteca médicos	1	79	79

Tabla 8 Área público

1.1.3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

En edificios para usos hospitalarios se emplean los criterios de calidad del ambiente térmico y del aire interior indicados en la norma UNE 100173. (UNE 100713 - Instalaciones de acondicionamiento de aire en hospitales. - septiembre 2005)

UNE EN 13779 Ventilación en los edificios no residenciales (mayo 2008).

UNE EN 100001 Condiciones climáticas para proyectos.

UNE EN 1886 Ventilación de edificios. Unidades de tratamiento del aire.

Real Decreto 314/2006 Código Técnico de la Edificación.

Real Decreto 3099/1977 Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.

Real Decreto 865/2003 de prevención para la negligencia.

Real Decreto 1027/2007 Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

1.1.4. HIPÓTESIS DE DISEÑO

1.1.4.1. Condiciones climáticas exteriores

De acuerdo con la Guía Técnica “Condiciones climáticas exteriores de proyecto” reconocida por el RITE, se consideran las condiciones exteriores más desfavorables correspondientes a la estación Meteorológica 3195 de Madrid (Retiro) para el diseño.

Verano (nivel percentil anual de 0,4%)	Temperatura seca máxima	34,8 °C
	Temperatura húmeda coincidente	21,4 °C
	Variación media diaria	13,9 °C
Invierno (nivel percentil anual de 99,6%)	Temperatura seca mínima	-0,8 °C

Tabla 9 Condiciones climáticas exteriores

1.1.4.2. Condiciones psicrométricas ambientales en el interior

Las condiciones psicrométricas ambientales, son las que se recomiendan en el apartado 1.4.1.1 del RITE. En edificios para usos hospitalarios se pueden emplear los criterios de calidad del ambiente térmico y del aire interior indicados en la norma UNE 100173.

En general, la norma UNE-EN-ISO 7730:2013 establece que la temperatura operativa en el interior para la época de verano debe de estar en el rango de 23 y 25 °C y humedad relativa entre el 45 y 60%. Para la época de invierno la temperatura debe estar en el rango de 21 y 23 °C y humedad relativa entre el 40 y 50 %.

Teniendo en cuenta estas exigencias, se fija unos valores intermedios de 24 °C y 50 % HR para las condiciones interiores deseadas en verano y 22 °C y 50 % HR para las condiciones interiores deseadas en invierno. Dichas condiciones se utilizan para toda la planta baja a climatizar.

Estación	Temperatura Operativa °C	Humedad Relativa %
Verano	24	50%
Invierno	22	50%

Tabla 10 Condiciones interiores de diseño

1.1.4.3. Ocupación

Para los distintos espacios acondicionados se prevén ocupaciones indicadas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE).

1.1.4.4. Coeficientes de transmisión

Los coeficientes de transmisión para la caracterización térmica de los cerramientos previstos se recogen en la siguiente tabla:

Cerramiento	Coeficiente de transmisión (W/m ²)
Muro opaco	0,41
Cubierta	0,56
Huecos	1,3

Tabla 11 Parámetros característicos de los cerramientos

1.1.4.5. Cargas internas

En el desarrollo de cálculo de cargas es necesario considerar como cargas internas productoras de calor la iluminación y los equipos en funcionamiento. La potencia eléctrica que aportan por unidad de superficie se recoge en la siguiente tabla:

Carga interna	Calor producido (W/m ²)
Alumbrado	20
Aplicaciones boxes	25
Aplicaciones Consultas	10
Aplicaciones zona Radiología	40
Aplicaciones Despachos	15
Aplicaciones Dormitorios	10
Aplicaciones Vestuarios	15
Aplicaciones sala 18 puestos	30
Aplicaciones Gimnasio	20
Resto de aplicaciones	15

Tabla 12 Cargas interna

1.1.4.6. Renovación del aire

Con el fin de garantizar la calidad del ambiente en el resto de locales tratados, se instalarán unidades de ventilación que asegurarán un aporte de aire exterior limpio y filtrado mínimo correspondiente a un IDA-1 en las áreas de urgencias, radiología, consultas, lencería, documentación clínica, informática, hemodiálisis y rehabilitación; y a un IDA-2 en la zona pública, de acuerdo con lo exigido en el RITE IT 1.1.4.2., según el procedimiento de la UNE-EN 13779 y las normas UNE 100713 y UNEEN ISO 14644-1.

El nivel de renovación de aire considerado, según la normativa UNE 13779 y el RITE es el siguiente:

Calidad del aire interior	Caudal de aire exterior por persona (L/s)	Caudal de aire exterior por persona (m ³ /h)
IDA-1	20	72
IDA-2	12,5	45

Tabla 13 Renovación de aire

La elección de estas categorías del aire interior depende de la naturaleza de las fuentes contaminantes y sus efectos sobre la calidad del aire. Teniendo en cuenta que el hospital se encuentra en el centro de la ciudad de Madrid, se asume que tanto la concentración de CO₂ del aire percibido como la ocupación en el edificio va a ser elevado.

1.1.5. CARGAS TÉRMICAS

En este apartado se explican las diferentes cargas térmicas que provocan un desequilibrio en las condiciones de confort deseadas dentro del edificio. Para el cálculo de las cargas se tienen en cuenta las condiciones exteriores de partida explicadas en el apartado de Hipótesis de diseño. Las condiciones climáticas elegidas son las más desfavorables, es decir, las de percentil 0,4% en verano y 99,6% en invierno.

Es fundamental definir la orientación de cada estancia de la planta baja para realizar el cálculo de las cargas por el método de Carrier. La planta es rectangular y se han clasificado los locales de las ocho zonas diferenciadas (urgencias, radiología, consultas, lencería, informática, documentación clínica, hemodiálisis y público) en las ocho posibles orientaciones.

Un aspecto para tener en cuenta es la existencia de los patios interiores. Para el cálculo de las cargas relacionadas con las estancias en contacto con los patios, se va a considerar que las condiciones en estos son las mismas que las exteriores.

Estas cargas se pueden dividir en dos grupos: las aportaciones externas y las ganancias internas, aunque agruparlas dependiendo si son sensibles o latentes facilitará la selección y diseño de los equipos y componentes.

- Aportaciones externas: radiación solar, ventilación y transmisión.
- Ganancias internas: ocupación, iluminación y procesos internos.

- Latentes: se incluyen únicamente ventilación y ocupación.
- Sensibles: radiación solar, transmisión, iluminación, uso de equipos, ventilación y ocupación.

1.1.5.1. Verano

Con el objetivo de contrarrestar la situación más desfavorable en la época de verano, se consideran las aportaciones externas y las ganancias internas.

Las cargas externas serán la radiación solar y la transmisión a través de cristales y muros. Las cargas internas, iluminación, ocupación y procesos internos que son el uso de equipos médicos.

1.1.5.2. Invierno

Para tener las peores condiciones iniciales en invierno, no se tiene en cuenta el calor aportado ni por la radiación solar ni por los equipos médicos, ya que estas cargas son favorables a la climatización específica para esta época del año.

Por tanto, si se agrupan las cargas en latentes y sensibles, se obtiene dentro del primer grupo ventilación, y en el segundo ventilación y transmisión.

Debido a las características presentes desarrolladas más adelante, solo hay cargas sensibles en invierno, estas son:

- pérdidas por transmisión en muros exteriores, vidrios y techo,
- pérdidas por transmisión entre salas climatizadas colindantes con salas no climatizadas (LNC, Locales No Climatizados).

1.1.6. CRITERIOS DE DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

1.1.6.1. Diseño de los climatizadores

Los climatizadores son equipos de tratamiento de aire que se emplean en aquellos locales en los que las cargas a combatir son mayores o en los que sea necesario un tratamiento específico del aire, aunque las cargas sean bajas. Estas cargas tan elevadas suelen ser debidas por la orientación de la sala, su dimensión o actividades que se realizan dentro de la misma.

La tabla siguiente recoge la selección de los locales que son tratados con climatizador, dichos locales son los que tienen mayor superficie útil y/o se encuentran en el área oeste de la planta y/o tienen en su interior funcionando equipos médicos que hacen que la carga aumente considerablemente:

URGENCIAS	Nº de habitaciones
Recepción	1
Espera	1
Sala observación	1
Tórax y hueso	3
Espera pacientes radiología	1
Radiología interven.	1
RM y TAC	1
C.P.D.	1
Sala 18 puestos	1
Puestos infeccioso	1
Aula seminario	1
Terapia ocupacional	1
Electromedicina	1
Gimnasio	1
Salón de actos	1
Biblioteca médicos	1

Tabla 14 Salas tratadas con climatizador

Se encargan 17 climatizadores a la marca *TERMOVEN*, modelos *TVE* y *TVMA*.

Se instalan en las salas disponibles indicadas en el plano.

Modelo	TVMA-0	TVMA-1	TVE-7	TVE-9	TVE-10	TVE-12	TVE-15	TVE-18
Tamaño	7/7	9/9	12/12	10/10	9/9	15/15	9/9	18/18
Número	3	1	3	2	5	1	1	1

Tabla 15 Modelo, tamaño y número de climatizadores

1.1.6.2. Diseño de las rejillas

Las rejillas son los elementos terminales que permiten la admisión de aire de las salas, de vuelta al climatizador.

El diseño de las rejillas está influido principalmente por el nivel sonoro máximo permitido en un hospital y el caudal de retorno demandado en cada local. Teniendo en cuenta estos valores, se elige el tamaño de la rejilla y el número de elementos que necesitamos para cubrir el caudal de retorno.

Se encargan 63 rejillas de la marca *TROX TECHNIK*.

Tamaño (mm)	165 x 425	225 x 225	225 x 525	325 x 425	325 x 1025	525 x 625
Número	14	9	17	11	10	2

Tabla 16 Tamaño y número de rejillas

1.1.6.3. Diseño de los difusores

Los difusores distribuyen el aire impulsado en cada una de las salas. Están situados en el falso techo.

Para determinar el tipo de difusor adecuado para cada local, en primer lugar, se han de cumplir unas determinadas condiciones establecidas en base a dos parámetros: velocidad en el cuello del difusor y nivel sonoro máximo admisible.

Se consultan los documentos de los Anexos Técnicos que indican la velocidad máxima en el cuello del difusor según la altura del montaje y el edificio a climatizar, que en este caso la altura es de 3 metros y el establecimiento un hospital. El valor máximo de presión sonora en un local hospitalario es de 40 dB durante el día y 30 dB por la noche. Con estos datos y el caudal total que demanda cada estancia, se procede a elegir el tamaño y número necesario de difusores. Estos elementos proporcionan un caudal máximo indicado en el documento descriptivo.

Un último punto importante a la hora de elegir el número de difusores es que la distancia entre ellos tiene que estar entre 2,3 y 3 metros y la distancia de la pared a un difusor tiene que ser la mitad entre los difusores aproximadamente. Teniendo en cuenta esta disposición se evita que el flujo de aire del difusor quede afectado por el flujo del resto de los difusores de la sala, provocando así turbulencias indeseadas en la estancia.

Se encargan 37 difusores *DCI-1* a la marca *AIRFLOW* y 77 del modelo *VDW* a la marca *TROX*.

1.1.6.4. Diseño de los conductos

La red de conductos trasporta el aire tratado para las dos épocas del año a todas las salas a climatizar de la planta baja del hospital.

Para determinar las características de la red de conductos se ha de calcular el rozamiento total en cada tramo de la red. Esta forma de diseño se fundamenta en el *Método de rozamiento constante*.

Se procede a calcular el rozamiento por metro lineal de conducto en el tramo. Los tramos están definidos entre nudos, en los cuales se produce una variación de caudal.

Parámetros importantes a tener en cuenta: velocidad máxima del caudal y máximo caudal de impulsión o de retorno en el tramo del conducto.

En primer lugar, se utiliza el Diagrama para el cálculo de pérdidas de carga de aire en conductos circulares rectos para obtener el diámetro del tramo del conducto. Se busca el valor del caudal (impulsión o retorno dependiendo del tipo de conducto), tomando el valor de caudal previamente calculado. Con el Diagrama de transformación de conductos circulares en conductos rectangulares se realiza la conversión para pérdida de carga y sección.

En cuanto a los accesorios, se consideran codos y derivaciones cuya pérdida de carga está asociada a la velocidad del ramal.

Por último, al disponer del valor del rozamiento por metro lineal de tramo de conducto se puede calcular el rozamiento total multiplicando dicho valor por la longitud del tramo (sumando a la longitud los accesorios que tenga). Este cálculo se realiza para conductos de impulsión y para conductos de retorno siguiendo el mismo procedimiento.

Todos los conductos de impulsión están aislados desde el climatizador hasta el elemento terminal: difusor, rejilla o tobera. Estos conductos son de chapa de acero galvanizado con aislamiento exterior de manta de fibra de vidrio tipo IBR.

1.1.6.5. Diseño de los fancoils

Estos dispositivos sirven para climatizar los locales en los que la carga a combatir no es tan elevada debido a las dimensiones, la orientación y/o la actividad que se desarrolla dentro del mismo.

Los fancoils se sitúan en el falso techo de cada sala, por lo que el aire climatizado se produce dentro de la misma.

Se encargan equipos de la serie *FL* de la marca *TERMOVEN*. Es necesario escoger el tamaño adecuado que se ajusta a las condiciones de cada sala. Las diferentes dimensiones de fancoils y el número necesario se recogen en la tabla:

Tamaño	Nº de fancoils
200	66
300	38
450	11
650	1

Tabla 17 Tamaño y número de fancoils

1.1.6.6. Diseño de las tuberías

La red de tuberías se encarga de suministrar agua fría y caliente a todo el edificio. Las tuberías transportan el agua desde las centrales de producción de agua hasta los fancoils o climatizadores de cada sala.

Las centrales de producción de agua son las siguientes:

- Grupo frigorífico
- Caldera

En la planta baja se puede distinguir dos redes de tuberías con origen en la sala de racks de la zona norte y cada una abastece diferentes zonas. La primera red se distribuye a lo largo de la zona de urgencias, lencería, limpieza, informática y cinco salas de la zona de hemodiálisis (consulta enfermería, consultas médico, enseñanza, aula seminario y limpio). La segunda red se distribuye a lo largo de la zona de radiología, exploraciones, documentación y rehabilitación. Los dos sistemas constan de cuatro tuberías, suministro y retorno de agua caliente y fría.

Las tuberías son de acero negro con aislamiento térmico interior y exterior. Los accesorios que unen los tramos de tubería son codos de 90 ° y tes. Los elementos de control presentes son válvulas que permiten conocer el caudal y la presión en las unidades terminales.

1.1.6.7. Diseño de las centrales de producción

Las centrales de producción son los equipos encargados de climatizar el aire que llega a las estancias del edificio. Estos equipos consiguen las condiciones del aire necesarias mediante la producción de agua enfriada y agua calentada. Del agua caliente se encarga la caldera y de la fría el grupo frigorífico. A continuación, en los siguientes apartados se caracterizan cada uno de estos dispositivos.

1.1.6.8. Diseño de la caldera

El sistema de producción de agua caliente se diseña para que la eficiencia energética sea máxima. En vista del valor de potencia calorífica demandada por el total de climatizadores y fancoils, se decide la instalación de una central térmica compuesta por una caldera de tipo *Aldin EuroBongas BT-2/13 I* que puede llegar a producir 220,3 kW.

La caldera es de hierro fundido a gas modular y tiene un rendimiento del 93%.

Con estos valores quedan cubiertos los 197,8 kW demandados por climatizadores y fancoils de las estancias de la planta baja del hospital.

1.1.6.9. Diseño del grupo frigorífico

En vista del valor de potencia frigorífica demandada por el total de climatizadores y fancoils, se decide la instalación de un único dispositivo de la marca *MITSUBISHI ELECTRIC Climaveneta*, de la serie *NX-W 1104*.

Este tiene una capacidad de 359 kW, con la que quedan cubiertos los 314,8 kW demandados por los climatizadores y fancoils de las estancias de la planta baja del hospital.

1.1.6.10. Diseño de las bombas

El circuito secundario de tuberías es el que lleva el agua fría y caliente a los fancoils de las estancias de la planta baja del hospital. Las bombas se instalan en este circuito para impulsar el agua a través de estas tuberías de forma eficiente.

Se utilizan cuatro bombas, dos para el circuito de agua caliente y otras dos para el circuito de agua fría. Se dispone de cuatro bombas adicionales como repuesto en caso de avería.

Las bombas elegidas operan con un caudal crítico, que es la suma del caudal demandado de cada estancia que corresponde a la zona en la que se encuentre la red de tuberías para cada bomba.

Se encargan ocho bombas de la marca *WILO*. En concreto de la serie *WILO STRATOS* que tiene un sistema de adaptación continua que se ajusta a la demanda, función de purga automática y función de desbloqueo.

1.1.6.11. Diseño de elementos auxiliares

Los elementos auxiliares son dispositivos que permiten controlar el estado de la instalación. Se utilizan para medir la temperatura, presión y caudal en unidades terminales y redes de conductos y tuberías.

- Termómetros y manómetros diferenciales: miden la temperatura y presión del agua.
- Filtros: se utilizan para filtrar el aire a la entrada y a la salida de las unidades terminales. También se instalan en la entrada de las bombas de impulsión para limpiar el agua.
- Manguitos anti-vibraciones: la conexión de conductos a unidades terminales se realiza mediante estos elementos. Absorben vibraciones y ruidos.
- Válvulas de control: regulan el caudal que llega a cada estancia.
- Válvulas de equilibrado: regula el caudal de agua que pasa desde la tubería hasta la batería de los fancoils y climatizadores.
- Válvulas de seguridad: evitan la sobrepresión en caldera y grupo frigorífico.

1.1.7. COSTE TOTAL

El coste total de la instalación es de 653.076,206 euros.

1.1.8. BIBLIOGRAFÍA

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE)
- Manual de aire acondicionado Carrier
- Código técnico de la edificación
- Guía Técnica, Condiciones Climáticas exteriores de proyecto
- Catálogo de climatizadores de TERMOVEN
- Catálogo de difusores TROX TECHNIK
- Catálogo de rejillas TROX TECHNIK
- Catálogo de calderas RENDAMAX
- Catálogo de grupos frigoríficos MITSUBISHI Electrical Climaveneta
- Catálogo de bombas WILO
- Catálogo de Fancoils de TERMOVEN

1.2. CÁLCULOS

ÍNDICE DE LOS CÁLCULOS

1.2. CÁLCULOS	32
1.2.1. Cálculo de cargas térmicas	34
1.2.1.1. VERANO.....	34
1.2.1.2. INVIERNO	42
1.2.2. CÁLCULO DE LOS CLIMATIZADORES	47
1.2.2.1. Caudal de ventilación	47
1.2.2.2. Caudal de impulsión	50
1.2.2.3. Caudal mezcla	51
1.2.2.4. Potencia calorífica	52
1.2.2.5. Potencia frigorífica	52
1.2.2.6. Selección de los climatizadores.....	54
1.2.2.8. Cálculo de las rejillas	55
1.2.2.7. Cálculo de los difusores.....	56
1.2.2.9. Cálculo de los conductos	57
1.2.3. CÁLCULO DE LOS FANCOILS.....	72
1.2.4. CÁLCULO DE LAS TUBERÍAS.....	75
1.2.5. SELECCIÓN DE LA CALDERA.....	95
1.2.6. SELECCIÓN DEL GRUPO FRIGORÍFICO.....	98
1.2.7. SELECCIÓN DE BOMBAS	101

1.2.1. Cálculo de cargas térmicas

A continuación, se desarrolla el proceso de cálculo de las cargas térmicas. Una carga térmica es todo aquello que tiende a distorsionar las condiciones deseadas. Se obtiene valor de dichos desequilibrios térmicos para los dos periodos del año con distintas necesidades térmicas, invierno y verano. Estos cálculos se realizan mediante el método de Carrier en base a una hipótesis de diseño que engloba características como las condiciones climáticas exteriores, tipo de construcción, las condiciones psicométricas ambientales y orientación.

Es importante identificar los locales no climatizados del edificio. En un hospital hay salas que, por su aplicación, no es necesaria su climatización, por tanto, se clasifican como LNC (locales no climatizados) las siguientes salas: aseos, aseos personales, almacenes, almacén fungibles, aseos públicos y salas de archivos.

Los cálculos requieren de mediciones de distancia y áreas del espacio útil, ventanas, puertas y tabiques de todos los locales a climatizar. Por tanto, se asumen las siguientes dimensiones necesarias:

- Altura de puertas: 2 m
- Altura de ventanas: 1,2 m

Los valores del ancho de ventanas y puertas son varían de una estancia a otra, se consideran tres tipos de anchos diferentes cuyo valor se obtiene del plano tanto para ventana como para puerta.

1.2.1.1. VERANO

La temperatura seca máxima es de 34,8 °C, correspondientes a la estación Meteorológica 3195 de Madrid (Retiro).

Cargas sensibles

- Radiación

Causadas por la radiación que entra al interior del edificio a través de los cristales. Estos cálculos dependen de la orientación de los muros, además del mes y la hora en la que se produce la máxima radiación para cada orientación. Se calcula para el día 10 del mes de julio utilizando la fórmula siguiente:

$$I = S \cdot E_v \cdot G \cdot F_c$$

I : carga térmica por insolación (Kcal/h), S es la superficie del vidrio (m²).

S : superficie del vidrio (m²).

F_v : factor de ganancia solar del vidrio (0,48 en este caso).

G : aportación solar a través del vidrio sencillo por unidad de superficie.

F_c : factor de corrección.

- Transmisión

La transmisión de flujo de calor a la estancia que se produce desde el exterior a través de muros, techos, tabiques, suelos y vidrios. La fórmula utilizada es la siguiente:

$$Q_t = K \cdot S \cdot \Delta T$$

Q_t : carga térmica por diferencia de temperatura (kcal/h).

K : coeficiente de transmisión de calor.

S : superficie de transmisión de calor.

ΔT : salto térmico entre las superficies y el elemento de transmisión.

⇒ Si la transmisión tiene lugar entre una estancia y un local no climatizado (LNC), los cerramientos que los separan serán tabiques y suelos/techos interiores. El salto térmico a considerar es la mitad del salto térmico con el exterior:

$$\Delta T_{LNC} = \frac{T_{ext} - T_{int}}{2}$$

⇒ Si el cerramiento de separación es un muro exterior, hay que tener en cuenta el calor absorbido debido a la exposición al sol que es liberado a las estancias colindantes. Este fenómeno se denomina inercia térmica y es por el cual se utiliza una fórmula específica para calcular el salto térmico:

$$\Delta T_{eq} = a + \Delta T_{es} + b \cdot \frac{R_s}{R_m} \cdot (\Delta T_{em} - \Delta T_{es})$$

a : es una corrección teniendo en cuenta un incremento distinto de 8° entre la temperatura interior y exterior (esta última tomada a las 15 horas del mes de julio), y una variación de la temperatura del aire exterior durante el día de 11°.

ΔT_{es} : diferencia de temperatura a la hora considerada para la pared a la sombra.

b : coeficiente que considera el color de la cara exterior de la pared ($b=1$ color oscuro, $b=0,78$ color claro y $b=0,5$ color blanco).

R_s : máxima insolación en el mes y latitud supuestos (kcal/h m^2).

R_m : máxima insolación en el mes de julio a 40°C latitud norte a través de una superficie de acristalada vertical.

ΔT_{em} : diferencia de temperatura a la hora considerada para la pared soleada.

⇒ Si el cerramiento de separación es un cristal, el salto térmico es directamente la diferencia entre temperatura exterior e interior porque el vidrio no tiene masa térmica.

- Iluminación

Carga térmica interior, generada en el propio espacio debido a la utilización del alumbrado:

$$Q_i = 0,86 \cdot \frac{S}{P_i} \left[\frac{W}{m^2} \right] \cdot [m^2]$$

Q_i : calor sensible procedente de la iluminación (kcal/h). Se multiplica 0,86 por la superficie S base y divide entre la potencia eléctrica instalada por unidad de superficie para obtener las unidades deseadas.

- Equipos

Carga térmica interior, generada por el uso de equipos médicos y aparatos eléctricos:

$$Q_e = 0,86 \cdot \frac{S}{P_e}$$

Q_e : calor sensible procedente de los equipos (kcal/h). Se multiplica 0,86 de las reactancias por la superficie S base y divide entre la potencia eléctrica prevista para el consumo por parte de los aparatos por unidad de superficie.

- Ventilación

No hay infiltraciones. Esto se decide en base a la normativa de ventilación que rige que según el número de personas o las actividades que se desarrollan en el recinto, la cantidad de aire exterior es superior a la cantidad de aire extraído, y esto implica que el edificio está en sobrepresión.

- Ocupación

Carga térmica interior, generada por las personas:

$$Q_{ps} = n \cdot Q_{sp}$$

Q_{sp} : calor sensible aportado por la ocupación (kcal/h).

n : número de personas que hay en la estancia considerada.

Q_{sp} : carga sensible por ocupante es el incremento de temperatura que tiene lugar en el espacio climatizado debido a su presencia. El rango de valores para 24 °C en el interior es $Q_{sp} = 30 - 233$ (kcal/h).

Cargas latentes

- Ocupación

Carga térmica interior, generada por las personas:

$$Q_{pl} = n \cdot Q_{lp}$$

Q_{pl} : calor latente aportado por la ocupación (kcal/h).

n : número de personas que hay en la estancia considerada.

Q_{lp} : carga latente por ocupante es el incremento de humedad que tiene lugar en el espacio climatizado debido a su presencia. El rango de valores para 24 °C en el interior es $Q_{lp} = 58 - 132$ (kcal/h).

1.2.1.1.1. Carga total verano

La carga sensible total es la suma de los cálculos de radiación, de transmisión por muros cristales, paredes, techos y suelos, de iluminación, de equipos y de ocupación. Por otro lado, la carga latente total es la carga latente de los ocupantes.

$$C_s = Q_{rad} + Q_t + Q_i + Q_e + Q_{ps}$$

$$C_l = Q_{pl}$$

1.2.1.1.2. Resultados de verano

URGENCIAS Sala	Qrad	Qt muros, techo y suelo exterior	Qt tabique, suelo y techo interior	Qi	Qe	Qs ocupación	Ql ocupación
Box general	390	330	525	921	858	342	288
Box reanimación	0	0	473	829	964	144	96
Consulta ginecología	130	76	208	418	195	144	96
Consulta triaje	260	59	173	218	102	342	288
Consulta psiquiatría	130	107	199	285	133	144	96
Consulta oftalmología	0	0	257	440	205	171	144
Sala traumatología	0	0	153	415	193	171	144
Conduct.	130	9	188	130	91	228	192
Recepción I	0	0	367	514	359	228	192
Dcho. Supervisión	130	110	157	301	210	342	288
Celadores	130	62	148	205	144	228	192
Atestados	130	62	145	252	175	171	144
Información a familiares	130	62	213	275	206	171	144
Despacho médicos	260	88	258	375	262	171	144
Sala estar personal	0	0	122	203	142	288	192
Lencería	0	0	150	292	136	57	48
Dormitorios de guardia	1040	416	1112	2216	1548	456	384
Vestuario I	0	0	126	1449	1011	855	720
Vestuario II	0	0	126	999	697	855	720
Sala de curas	0	0	190	462	323	171	144
Sala observación	1040	434	544	4623	3225	855	720
Trabajo administrativo	0	0	565	2665	1859	2565	2160

RADIOLOGÍA Sala	Qrad	Qt muros, techo y suelo exterior	Qt tabique, suelo y techo interior	Qi	Qe	Qs ocupación	Ql ocupación
Lencería	0	0	331	697	1394	171	144
Dormitorios de guardia	0	0	512	1394	2788	342	288
Vestuario I	44	36	159	274	191	171	144
Vestuario II	88	21	246	342	239	399	336
Sala de curas	132	90	433	684	477	228	192
Sala observación	44	36	166	499	348	171	144
Trabajo administrativo	88	23	262	383	267	285	240
Lencería	0	25	206	388	516	114	96
Dormitorios de guardia	264	96	762	924	968	342	288
Vestuario I	0	0	246	444	310	114	96
Vestuario II	0	0	246	444	310	114	96
Sala de curas	0	0	442	1479	2752	228	192

CONSULTAS Y EXPLORACIONES Sala	Qrad	Qt muros, techo y suelo exterior	Qt tabique, suelo y techo interior	Qi	Qe	Qs	Ql
Consultas	7070	260	1400	3880	2709	1710	1440
Exploración anestesia	707	26	140	388	271	171	144
Zona trabajo	0	0	287	412	129	228	192
Información médica	0	0	107	145	67	171	144
Consulta polivalente	0	0	192	636	296	342	288
Consulta reumatología	44	18	169	318	148	171	144
Jefe servicio	44	18	146	229	160	171	144
Despacho trabajo I	132	54	450	679	509	342	288
Despacho trabajo II	44	22	255	671	468	228	192
Ingeniería mantenimiento	131	54	853	1572	1097	1026	864

LENCERÍA Y LIMPIEZA Sala	Qrad	Qt muros, techo y suelo exterior	Qt tabique, suelo y techo interior	Qi	Qe	Qs	Ql
Descarga ropa sucia	0	80	370	524	243	114	96
Reparto lencería	0	79	209	510	355	342	288
Vestuarios lencería	0	137	282	914	638	855	720

Sala polivalente	0	0	363	597	416	741	624
Vestuarios limpieza	0	159	285	670	467	855	720
Despacho responsables	260	30	309	354	250	399	336

INFORMÁTICA Sala	Qrad	Qt muros, techo y suelo exterior	Qt tabique, suelo y techo interior	Qi	Qe	Qs	Ql
Trabajo administrativo	44	23	324	765	534	342	288
Despacho	44	51	217	524	365	399	336
Despacho técnico	44	51	273	524	365	114	96
C.P.D.	0	201	191	914	1276	570	480
Sala operadores	0	198	297	597	555	228	192

DOCUMENTACIÓN CLÍNICA Sala	Qrad	Qt muros, techo y suelo exterior	Qt tabique, suelo y techo interior	Qi	Qe	Qs	Ql
Central transporte	0	78	143	501	117	57	48
Vestuario	0	137	246	298	206	228	192
Responsable codificación	21	23	208	403	281	399	336
Sala codificación	42	60	269	403	281	114	96
Celadores	21	23	103	230	161	171	144
Reclamaciones	44	51	217	524	365	114	96
Despacho coordinador	44	51	217	524	365	399	336
Estudio historias	707	140	347	632	441	228	192
Sala de reuniones	0	59	165	361	252	570	480

HEMODIÁLISIS Y REHABILITACIÓN Sala	Qrad	Qt muros, techo y suelo exterior	Qt tabique, suelo y techo interior	Qi	Qe	Qs	Ql
Sala 18 puestos	3097	818	742	5854	4085	1368	1152
Consulta enfermería	496	55	202	318	222	171	144
Consulta médico	527	74	404	636	444	342	288
Enseñanza	31	19	202	318	222	171	144
Limpio	0	0	227	62	174	114	96
Taller	0	35	158	333	155	114	96
Sucio	0	55	61	128	89	114	96
Lencería	0	0	101	129	60	114	96
Vestuarios pacientes	0	0	1508	988	749	228	192
Puestos infeccioso	0	197	347	1331	929	228	192
Aula seminario	0	152	206	756	527	570	480
Vestuario personal	22	65	751	1006	702	228	192
Consultas	1106	140	804	1268	886	684	576
Terapia ocupacional	0	151	259	869	606	456	384

Electromedicina	0	185	197	1308	913	342	288
Gimnasio	846	266	103	1345	939	228	192
Sala reuniones	625	62	201	370	258	570	480
Despacho coordinación	625	62	201	370	258	399	336
Parafinas	39	21	201	317	222	114	96
Drenaje linfático	39	21	201	323	225	114	96

PÚBLICO Sala	Qrad	Qt muros, techo y suelo exterior	Qt tabique, suelo y techo interior	Qi	Qe	Qs	Ql
Recepción	893	319	727	2784	1838	1140	960
Salón de actos	0	281	201	3698	2580	10317	8688
Sala megafonía	0	0	175	406	284	399	336
Sala control telefonista	0	0	241	440	307	114	96
Voluntariado	707	85	226	339	236	285	240
Biblioteca médicos	2828	368	600	1461	1019	1596	1344

Tabla 18 Resultados de verano

1.2.1.2. INVIERNO

La temperatura seca exterior mínima es de -0,8 °C, correspondientes a la estación Meteorológica 3195 de Madrid (Retiro).

Las cargas calculadas en este apartado son exclusivamente las de transmisión por muros, techo o suelo. No es necesario contrarrestar las cargas por radiación o internas porque estas aportan al calor necesario para obtener las condiciones deseadas. En cuanto a la ventilación, no se tiene en cuenta por razones mencionadas en el anterior apartado de cargas de verano (situación de sobrepresión que impide que el aire exterior se infiltre por los huecos). Para invierno no hay cálculos de cargas latentes.

Cargas sensibles

- Transmisión

La fórmula utilizada es la siguiente:

$$Q_t = K \cdot S \cdot \Delta T \cdot F_v$$

Q_t : potencia térmica transmitida por las fachadas y techos (kcal/h).

K : coeficiente de transmisión.

ΔT : diferencia de temperatura entre los dos medios.

F_v : factor de viento. Su valor depende de si es un muro o un cristal y de su orientación:

	Cristal	Muro
Norte	1,35	1,2
Este	1,25	1,15
Sur	1,1	1
Oeste	1,2	1,1
Cubierta	-	1
Suelo	-	1

Tabla 19 Factores de viento

- ⇒ Si la transmisión tiene lugar entre una estancia y un local no climatizado (LNC), los cerramientos que los separan serán tabiques y suelos/techos interiores. El salto térmico a considerar es la mitad del salto térmico convencional.
- ⇒ Cristales, muros y techo exterior, el salto térmico es la diferencia entre la temperatura exterior y la interior.
- ⇒ Para suelo exterior:

$$\Delta T_{LNC} = \frac{T_{ext} + T_{int}}{2}$$

1.2.1.2.1. Resultados de invierno

URGENCIAS	Qt muro, cristal, suelo	Qt LNC
Sala		
Box general	1803	390
Box reanimación	722	707
Consulta ginecología	601	296
Consulta triaje	848	410
Consulta psiquiatría	581	95
Consulta oftalmología	383	445
Sala traumatología	361	197
Conduct.	260	80
Recepción I	448	340
Dcho. Supervisión	654	231
Celadores	494	192
Atestados	535	95
Información a familiares	574	183
Despacho médicos	969	182
Sala estar personal	177	148
Lencería	255	245
Dormitorios de guardia	4032	679
Vestuario I	1262	366
Vestuario II	869	475
Sala de curas	403	100
Sala observación	6478	0
Trabajo administrativo	1572	948

RADIOLOGÍA	Qt muro, cristal, suelo	Qt LNC
Sala		
Tórax y hueso I	1306	291
Tórax y hueso II	653	340
Despacho supervisión	586	223
Jefe servicio	812	157
Sala de lectura	1605	333
Organización y control	780	100
Estar personal	847	182
Mamógrafo	379	221
Ecógrafo	2628	357
Citología punciones	386	353
Densitómetro	386	353
RM y TAC	2331	1189

CONSULTAS Y EXPLORACIONES	Qt muro, cristal, suelo	Qt LNC
Sala		
Consultas	9550	780

Exploración anestesia	345	540
Zona trabajo	359	469
Información médica	126	205
Consulta polivalente	554	274
Consulta reumatología	596	146
Jefe servicio	1036	183
Despacho trabajo I	1590	276
Despacho trabajo II	918	255
Ingeniería mantenimiento		

LENCERÍA Y LIMPIEZA	Qt muro, cristal, suelo	Qt LNC
Sala		
Descarga ropa sucia	516	629
Reparto lencería	504	381
Vestuarios lencería	1106	477
Sala polivalente	519	386
Vestuarios limpieza	937	477
Despacho responsables	940	277

INFORMÁTICA	Qt muro, cristal, suelo	Qt LNC
Sala		
Trabajo administrativo	683	338
Despacho	846	154
Despacho técnico	685	257
C.P.D.	1249	280
Sala operadores	1269	288

DOCUMENTACIÓN CLÍNICA	Qt muro, cristal, suelo	Qt LNC
Sala		
Central transporte	612	409
Vestuario	820	256
Responsable codificación	603	222
Sala codificación	937	205
Celadores	445	198
Reclamaciones	701	146
Despacho coordinador	712	153
Estudio historias	938	492
Sala de reuniones	277	270

HEMODIÁLISIS Y REHABILITACIÓN	Qt muro, cristal, suelo	Qt LNC
Sala		
Sala 18 puestos	6916	374
Consulta enfermería	522	246
Consulta médico	1050	492

Enseñanza	565	215
Limpio	217	399
Taller	458	259
Sucio	600	123
Lencería	202	214
Vestuarios pacientes	936	1232
Puestos infeccioso	1340	561
Aula seminario	904	204
Vestuario personal	1230	728
Consultas	2068	1298
Terapia ocupacional	1002	405
Electromedicina	1440	294
Gimnasio	2076	227
Sala reuniones	574	239
Despacho coordinación	574	239
Parafinas	529	244
Drenaje linfático	529	244

PÚBLICO	Qt muro, cristal, suelo	Qt LNC
Sala		
Recepción	3984	0
Salón de actos	5445	407
Sala megafonía	354	287
Sala control telefonista	383	335
Voluntariado	515	268
Biblioteca médicos	2537	561

Tabla 20 Resultados de invierno

1.2.1.2.2. Cargas resultantes en el edificio

Zona	Verano			Invierno
	Calor sensible (kcal/h)	Calor latente (kcal/h)	Total (kcal/h)	Total (kcal/h)
Urgencias	52738	7536	60274	31085
Radiología	26189	2256	28445	16798
Consultas y exploraciones	31967	3840	35807	18202
Lencería y limpieza	11807	2784	14591	7149
Informática	10030	1392	11420	6049
Documentación clínica	12882	2064	14946	8962
Hemodiálisis y rehabilitación	52758	5664	58422	31969
Público	36894	11664	48558	15076

Tabla 21 Cargas resultantes en el edificio

1.2.2. CÁLCULO DE LOS CLIMATIZADORES

Una vez calculadas las cargas de verano e invierno, se selecciona el equipo que requiere cada local para combatir dichas cargas. Se escoge climatizadores o fancoils en función del tamaño de las salas y la potencia de balance que necesita cada una.

A continuación, se describe el proceso de cálculo necesario para diseñar los climatizadores. En primer lugar, se calculan los caudales de impulsión, ventilación y retorno de cada equipo. Con estos valores se obtiene la potencia frigorífica y calorífica que deben producir.

Se consideran los siguientes datos de temperaturas y humedades específicas del aire respectivos a la zona y al edificio a climatizar. Las humedades específicas se obtienen de la carta psicrométrica.

	T _{EXT} (°C)	T _{INT} (°C)	H _{EXT} (g/kg)	H _{INT} (g/kg)
Verano	34,8	24	10,5	9
Invierno	-0,8	22	1	7

Tabla 22 Condiciones del aire

1.2.2.1. Caudal de ventilación

El caudal de ventilación es el caudal de aire tomado del exterior y depende del número de personas que se encuentran dentro de la estancia y de un factor de calidad del aire que rige la normativa.

$$Q_v = \frac{Q_v}{\text{persona}} \cdot (\text{número de personas}) \quad \left(\frac{\text{m}^3}{\text{h}}\right)$$

$Q_v/\text{persona}$ tiene el valor de: 36 m³/h persona.

Para calcular el caudal de ventilación de cada local, se multiplica el valor anterior por el número máximo estimado de personas que van a ocuparlo. La siguiente tabla recoge los resultados de cada sala:

URGENCIAS Sala	Nº de personas	Q _v /persona (m ³ /h persona)	Q _v (m ³ /h)
Box general	2	36	72
Box reanimación	2	36	72
Consulta ginecología	2	36	72

Consulta triaje	2	36	72
Consulta psiquiatría	3	36	108
Consulta oftalmología	3	36	108
Sala traumatología	3	36	108
Consulta enfermería	3	36	108
Conduct.	2	36	72
Recepción I	4	36	144
Dcho. Supervisión	7	36	252
Celadores	4	36	144
Atestados	3	36	108
Información a familiares	3	36	108
Despacho médicos	3	36	108
Sala estar personal	4	36	144
Lencería	1	36	36
Dormitorios de guardia	1	36	36
Vestuario I	4	36	144
Vestuario II	4	36	144
Sala de curas	2	36	72
Sala observación	14	36	504
Trabajo administrativo	30	36	1080

RADIOLOGÍA

Tórax y hueso	3	36	108
Despacho supervisión	3	36	108
Jefe servicio	4	36	144
Sala de lectura	4	36	144
Organización y control	2	36	72
Estar personal	8	36	288
Mamógrafo	2	36	72
Ecógrafo	3	36	108
Citología punciones	2	36	72
Densitómetro	2	36	72
RM y TAC	6	36	216

CONSULTAS Y

EXPLORACIONES

Consultas	3	36	108
Exploración anestesia	2	36	72
Zona trabajo	2	36	72
Información médica	3	36	18
Consulta polivalente	3	36	108
Consulta reumatología	3	36	108
Jefe servicio	3	36	108
Despacho trabajo I	4	36	144
Despacho trabajo II	2	36	72
Ingeniería mantenimiento	16	36	576

LENCERÍA Y LIMPIEZA

Descarga ropa sucia	2	36	72
Reparto lencería	2	36	72

Vestuarios lencería	4	36	144
Sala polivalente	10	36	360
Vestuarios limpieza	4	36	144
Despacho responsables	6	36	216

INFORMÁTICA

Trabajo administrativo	5	36	180
Despacho	6	36	216
Despacho técnico	2	36	72
C.P.D.	3	36	108
Sala operadores	4	36	144

DOCUMENTACIÓN

CLÍNICA

Central transporte	2	36	72
Vestuario	4	36	144
Responsable codificación	6	36	216
Sala codificación	2	36	72
Celadores	3	36	108
Reclamaciones	2	36	72
Despacho coordinador	6	36	216
Estudio historias	2	36	72
Sala disponible	3	36	108
Sala de reuniones	10	36	360

HEMODIÁLISIS Y REHABILITACIÓN

Sala 18 puestos	20	36	720
Consulta enfermería	3	36	108
Consulta médico	3	36	108
Enseñanza	3	36	108
Limpio	2	36	72
Taller	2	36	72
Sucio	2	36	72
Lencería	2	36	72
Vestuarios pacientes	4	36	144
Puestos infeccioso	4	36	144
Aula seminario	10	36	360
Vestuario personal	4	36	144
Consultas	4	36	144
Terapia ocupacional	8	36	288
Electromedicina	4	36	144
Gimnasio	6	36	216
Sala reuniones	8	36	288
Despacho coordinación	6	36	216
Parafinas	2	36	72
Drenaje linfático	2	36	72

PÚBLICO

Recepción	28	36	1008
Salón de actos	174	36	6264
Sala megafonía	6	36	216
Sala control telefonista	2	36	72
Voluntariado	5	36	180
Biblioteca médicos	28	36	1008

Tabla 23 Caudales de ventilación

1.2.2.2. Caudal de impulsión

El caudal de impulsión es el que se toma del exterior y se impulsa al interior para contrarrestar las cargas de la sala. Se va a calcular el caudal de impulsión según la clasificación realizada anteriormente en el apartado de las cargas, de esta forma, se garantiza la eliminación de las cargas no solo totales si no de las sensibles y latentes también.

En las expresiones siguientes de cálculo de caudal, los términos con subíndice z son las condiciones deseadas que se quieren conseguir de forma permanente en el interior de las estancias y los términos con subíndice i son las condiciones del aire de impulsión.

$$C_s = Q_i \cdot 0,3 \cdot (T_z - T_i) \quad C_l = Q_i \cdot 0,7 \cdot (H_z - H_i) \quad C_T = Q_i \cdot 1,2 \cdot (i_z - i_i)$$

C_s : calor para la carga sensible.

C_l : calor para la carga latente.

C_T : calor para la carga total.

Para determinar las condiciones del aire de impulsión, se halla el parámetro factor de calor sensible (FCS) dividiendo las fórmulas de calor sensible C_s y calor latente C_l . Este valor resulta de una pendiente que se dibuja en la Carta Psicométrica (*Anexos técnicos 1.3.1.*) pasando por el punto de condiciones exteriores de la zona en cuestión (recogidas en la *Tabla 19*). Esta recta es el lugar geométrico de los puntos de condiciones de aire de impulsión correctos para el caso. El punto concreto de condiciones de impulsión deseadas se obtiene prolongando la recta hasta saturación (HR =100%).

En cuanto a las baterías, hay que redefinir los cálculos anteriores porque en la práctica no se produce recta de saturación. En este caso se procede con las expresiones:

$$C_{se} = C_s + Q_v \cdot BF \cdot 0,3 \cdot (T_{ext} - T_z)$$

$$C_{le} = C_l + Q_v \cdot BF \cdot 0,7 \cdot (H_{ext} - H_z)$$

C_{se} : carga sensible latente

C_{le} : carga latente efectiva

BF : factor de Bypass (tanto por uno de caudal mezcla que no pasa por la batería). Su valor puede ser del 5, 10 y 15%. En este caso se utiliza 0,15.

$$FSCE = \frac{C_{se}}{C_{se} + C_{le}}$$

FSCE : factor de calor sensible efectivo

Por último, se halla caudal de impulsión para carga sensible y para carga latente, se escoge el mayor valor de los dos. Los pasos a seguir son los siguientes:

Con la hoja de cálculos de *cálculo de exigencias frigoríficas* recogida en el ANEXO, se obtiene el calor sensible y latente efectivo del local y del aire exterior.

El valor del factor de calor sensible efectivo es la pendiente de la recta de carga efectiva. Esta recta se prolonga hasta saturación para hallar las condiciones del aire de impulsión.

Los *Anexos 1.3.2. y 1.3.3.* muestran un esquema ejemplo de cómo hallar dichas condiciones.

Una vez obtenidos estos datos, se procede a calcular el caudal de impulsión:

$$Q_i = \frac{C_{se}}{(1 - BF) \cdot 0,3 \cdot (T_z - T_i)} \quad Q_i = \frac{C_{le}}{(1 - BF) \cdot 0,3 \cdot (H_z - H_i)}$$

1.2.2.3. Caudal mezcla

Caudal mezcla es una combinación del caudal de ventilación proveniente del exterior y el caudal de retorno extraído del local.

En cuanto a las condiciones de estos caudales se considera que el aire del caudal de ventilación está en las mismas condiciones que el aire exterior y para el de retorno, la temperatura va a ser de un grado más a la del aire interior del local debido a su paso por el ventilador de retorno, lo que provoca una ligera subida de temperatura.

$$Q_r = Q_i - Q_v$$

Q_r : caudal de retorno

Q_i : caudal de impulsión

Q_v : caudal de ventilación (recogido en la Tabla 20).

1.2.2.4. Potencia calorífica

Fórmula para el cálculo de la potencia calorífica requerida:

$$P_{CAL} = P + Q_v \cdot 0,3 \cdot (T_{int} - T_{ext})$$

1.2.2.5. Potencia frigorífica

La potencia frigorífica para la batería depende de las condiciones del aire a su entrada y de las condiciones deseadas a la salida de la misma. Se utiliza la ecuación I para el cálculo.

$$P_f = C_s + C_l + Q_v \cdot 0,3 \cdot (T_{ext} - T_z) + Q_v \cdot 0,7 \cdot (H_{ext} - H_z) \quad (I)$$

Se puede utilizar la siguiente expresión de forma alternativa:

$$P_f = Q_i \cdot 0,3 \cdot (T_m - T_i) + Q_i \cdot 0,7 \cdot (H_m - H_i) \quad (II)$$

Donde T_m y H_m son las condiciones del punto de mezcla en la ecuación II:

$$T_m = \frac{Q_r \cdot T_z + Q_v \cdot T_{ext}}{Q_i} \qquad H_m = \frac{Q_r \cdot H_z + Q_v \cdot H_{ext}}{H_i}$$

SALA	ÁREA (m ²)	VERANO			INVIERNO	Q VENTILACIÓN (m ³ /h)	Q IMPULSIÓN (m ³ /h)	Q RETORNO (m ³ /h)	P CALORÍFICA (kcal/h)	P FRIGORÍFICA (kcal/h)
		C SENSIBLE (kcal/h)	C LATENTE (kcal/h)	C TOTAL (kcal/h)	C TOTAL (kcal/h)					
Sala espera	44,83	2410	96	2506	1429	72	1176	1104	3051	2818
Recepción enf.	78,4	3441	720	4161	1628	144	1527	1583	3246	2779
Sala observación	250	10721	720	11441	6478	504	5442	4938	15236	13603
RM y TAC	144,76	4901	192	5093	3520	216	2471	2255	6720	6020
Tórax y hueso	36,3	1688	192	1880	1173	72	849	777	2422	2189
Espera pacientes radiología	85	4733	864	5597	3120	576	2805	2238	9934	8068
C.P.D.	49,44	2003	480	2483	1529	108	1032	924	3296	2946
Sala 18 puestos	316,64	15964	1152	17116	7290	720	8069	7349	22538	20205
Puestos infeccioso	72	3032	192	3224	1901	144	1541	1397	4309	3842
Aula seminario	40,86	2211	480	2691	1108	360	1414	1054	5401	4235
Terapia ocupacional	47	2341	384	2725	1407	288	1391	1103	4893	3960
Electromedicina	70,75	2945	288	3233	1734	144	1501	1357	4318	3851
Gimnasio	72,76	3727	192	3919	2303	216	3550	3334	5546	4846
Salón de actos	200,86	14755	8688	23443	5852	6264	13836	7572	70610	50315
Biblioteca médicos	79	7872	1344	9216	3098	1008	4723	3715	28842	13540

Tabla 24 Cálculo climatizadores

1.2.2.6. Selección de los climatizadores

La selección del sistema de regulación y control de las Unidades de Tratamiento de Aire resulta compleja por el hecho de tratarse de equipos que se configuran específicamente para cada local. El tratamiento del aire definido para cada UTA particular requiere dotarla de los componentes oportunos, seleccionados adecuadamente y explotarlos de tal manera que se garanticen las condiciones deseadas de la manera más eficiente posible.

Se eligen la unidad de tratamiento de aire adecuada para cada sala en función del caudal de impulsión calculado en la *Tabla 21*, contando con la condición de que su velocidad no sea superior a 2,5 m/s. Estos dispositivos están compuestos por una sección de impulsión, sección de baterías calor/frío, sección de filtros y recuperador de baterías.

Los modelos y tamaño de los dispositivos elegidos son del catálogo de *TERMOVEN* para cada estancia se recogen en la siguiente tabla:

SALA	Q IMPULSIÓN (m ³ /h)	MODELO	TAMAÑO	CAUDAL (m ³ /h)
Sala espera	1176	TVMA-0	7/7	400/1200
Recepción enf.	1527	TVE-7	7/7	1600
Sala observación	5442	TVE-12	12/12	5800
Radiología interven.	1092	TVMA-0	7/7	400/1200
Tórax y hueso	4035	TVE-10	10/10	5200
Espera pacientes radiología	4876	TVE-10	10/10	5200
RM y TAC	2471	TVE-9	9/9	2500
C.P.D.	1032	TVMA-0	7/7	400/1200
Sala 18 puestos	8069	TVE-15	15/15	8250
Puestos infeccioso	1541	TVE-7	7/7	1600
Terapia ocupacional	1391	TVMA-1	9/9	500/1900
Electromedicina	1501	TVE-7	7/7	1600
Gimnasio	3550	TVE-9	9/9	4200
Salón de actos	13836	TVE-18	18/18	14000
Biblioteca médicos	4723	TVE-10	10/10	5200

Tabla 25 Selección de climatizadores

1.2.2.8. Cálculo de las rejillas

Se utilizan los *Anexos Técnicos* del punto 1.3 del Documento 1. (1.3.11) como guía en este apartado.

Parámetros que se tienen en cuenta:

- Máximo nivel sonoro: 40 dB en el día y 30 dB en la noche
- Caudal de retorno total que exige cada estancia
- Número de difusores que se instalan: es conveniente, que haya aproximadamente la mitad del número de difusores que hay en la estancia.

A continuación, se presentan las rejillas seleccionadas siguiendo las pautas anteriores:

Todas las rejillas son de la marca *TROX TECHNIK* de la serie *AT*.

SALA	Q retorno (m³/h)	Tamaño (mm)	Número rejillas	Q rejilla (m³/h)
Sala espera	7349	225 x 525	9	1000
Recepción enf.	1583	325 x 425	2	1200
Sala observación	4938	525 x 625	2	2600
Tórax y hueso	2360	225 x 225	6	400
Espera pacientes radiología	2238	165 x 425	6	500
RM y TAC	4510	325 x 425	4	1200
C.P.D.	924	325 x 425	2	500
Sala 18 puestos	7349	325 x 1025	10	1600
Puestos infeccioso	1397	165 x 425	4	500
Terapia ocupacional	1103	225 x 225	3	400
Electromedicina	1357	165 x 425	3	500
Gimnasio	3334	325 x 425	3	1200
Salón de actos	7572	225 x 525	8	1000
Voluntariado	350	165 x 425	1	500

Tabla 26 Selección de rejillas

1.2.2.7. Cálculo de los difusores

Se utilizan los *Anexos Técnicos* del punto 1.3 del Documento 1. (1.3.5. 1.3.6. y 1.3.7) como guía en este apartado.

Parámetros que se tienen en cuenta:

- Velocidad recomendada en el cuello del difusor: 2,8 – 3 m/s
- Máximo nivel sonoro: 40 dB en el día y 30 dB en la noche
- Caudal total que exige cada estancia
- Número de difusores que se instalan: adecuado para que la función del difusor no interfiera con el resto creando turbulencias. (distancia entre difusores de 2,3-3 metros y distancia entre pared difusor de la mitad de distancia entre difusores).

A continuación, se presentan los difusores seleccionados siguiendo las pautas anteriores:

Se utilizan difusores circulares de conos múltiples del modelo *DC1-1* de la marca *AIRFLOW* y difusores rotacionales de la marca *TROX TECHNIK*, modelo *VDW*.

SALA	Q total (m ³ /h)	MODELO	Tamaño	Número difusores	Q max difusor (m ³ /h)
Sala espera	9710	VDW-R	600 x 48	19	616
Recepción enf.	1176	DC1-1	12 pulgadas	3	300
Sala observación	5442	VDW-R	825 x 72	6	973
Radiología interven.	1092	DC1-1	12 pulgadas	4	300
Tórax y hueso	3543	DC1-1	12 pulgadas	6	616
Espera pacientes radiología	4876	DC1-1	12 pulgadas	9	616
RM y TAC	2471	VDW-R	600 x 48	4	616
C.P.D.	1032	DC1-1	12 pulgadas	2	616
Sala 18 puestos	8069	VDW-R	825 x 72	12	973
Puestos infeccioso	1541	DC1-1	12 pulgadas	2	300
Terapia ocupacional	1391	DC1-1	12 pulgadas	5	300
Electromedicina	1501	DC1-1	12 pulgadas	6	300
Gimnasio	3550	VDW-R	600 x 48	6	616
Salón de actos	13836	VDW-R	825 x 72	20	973
Sala control	864	VDW-R	825 x 72	1	973
Sala megafonía	810	VDW-R	825 x 72	1	973
Biblioteca médicos	4723	VDW-R	600 x 48	8	616

Tabla 27 Selección de difusores

1.2.2.9. Cálculo de los conductos

Para determinar las características de la red de conductos se ha de calcular el rozamiento total en cada tramo de la red. Esta forma de diseño se fundamenta en el *Método de rozamiento constante*.

Se procede a calcular el rozamiento por metro lineal de conducto en el tramo. Los tramos están definidos entre nudos, en los cuales se produce una variación de caudal.

Parámetros importantes a tener en cuenta:

- Velocidad máxima del caudal en conductos para el tipo de edificio.
- Máximo caudal de impulsión del tramo de conducto (desde climatizador hasta difusor).
- Máximo caudal de retorno del tramo del conducto (desde climatizador hasta rejillas).

En primer lugar, se utiliza el diagrama de los *Anexos técnicos 1.3, Diagrama para el cálculo de pérdidas de carga de aire en conductos circulares rectos 1.3.12*. Se busca el valor del caudal (impulsión o retorno dependiendo del tipo de conducto) y subiendo en vertical en ese punto hasta la horizontal (ordenadas) de la pérdida de carga, se consigue hallar el diámetro del tramo del conducto en la línea inclinada de pendiente positiva. Tomamos el valor de caudal previamente calculado en los apartados anteriores. Dos aspectos importantes para tener en cuenta en este paso son:

- Pérdida de carga unitaria comprendida entre 0,08 y 0,1 mm. Ca./ml
- Velocidad inferior a 10 m/s de impulsión y 7,5 m/s de retorno.

Con el *Diagrama de transformación de conductos circulares en conductos rectangulares (Anexos Técnicos 1.3.13.)* se realiza la conversión para pérdida de carga y sección equivalente teniendo en cuenta que este diagrama las unidades están disponibles en centímetros. EL valor de diámetro en milímetros se pasa a centímetros, se coloca en la recta inclinada del dibujo y las dimensiones resultantes rectangulares serán, una la del eje de abscisas y otra en el eje de ordenadas (ancho x alto).

En cuanto a los accesorios, la tabla de características del *Anexo Técnico 1.3.14*. indica los metros adicionales de conducto por cada accesorio. De esta forma la pérdida de carga por fricción en el conducto se iguala a la del accesorio. Se consideran codos y derivaciones cuya pérdida de carga está asociada a la velocidad del ramal. En el caso del salón de actos se consideran como derivaciones, toberas lineales dobles.

Por último, al disponer del valor del rozamiento por metro lineal de tramo de conducto se puede calcular el rozamiento total multiplicando dicho valor por la longitud del tramo (sumando a la longitud los accesorios que tenga).

Los resultados se recogen en las siguientes tablas:

DIMENSIONADO CONDUCTO DE IMPULSIÓN: mediante el Método de Rozamiento Constante

ZONA: Hemodiálisis y rehabilitación

Tramo	Q (m³/h)	Ø eq. (mm)	Sección (W x D)	L tramos recto (m)	REL. W/D	REL. R/D	CODOS		DERIVACIONES			L eq. Accesorios (m)	L. Total (m)	Rozamiento unitario (mm.c.a/m)	Roz. Total (mmca)
							nº Acces.	Pérd.	Nº Acces.	V ramal (m/s)	Pérd.				
1	9610	675	550 x 500	6,3122	1,1	0,675	1	3,5	2	4,3	6,7	16,9	23,2122	0,225	5,223
2	673	240	200 x 200	3,2723	1	0,6	1	2,2	1	3,8	3,628	5,828	9,1	0,225	2,05
3	1346	300	200 x 200	2,538	1	0,75			2	4,3	6,146	12,3	14,83	0,225	3,34
4	5377	550	450 x 400	3,7124	1,125	0,6875			1	5,2	9	9	12,7124	0,225	2,86
5	673	240	200 x 200	0,5	1	0,6			1	4,3	6,146	6,146	6,65	0,225	1,5
6	673	240	200 x 200	0,5	1	0,6			1	4,3	6,146	6,146	6,65	0,225	1,5
7	673	240	200 x 200	0,5	1	0,6			1	4,3	6,146	6,146	6,65	0,225	1,5
8	673	240	200 x 200	0,5	1	0,6			1	4,3	6,146	6,146	6,65	0,225	1,5
9	673	240	200 x 200	0,5	1	0,6			1	4,3	6,146	6,146	6,65	0,225	1,5
10	673	240	200 x 200	1,185	1	0,6	1	0,557	1	4,3	6,146	6,7	7,89	0,225	1,77
11	4704	525	400 x 350	3,5872	1,143	0,75	1	3,5	1	5,2	9	12,5	16,087	0,225	3,62
12	3358	450	350 x 300	5,9873	1,1667	0,75			2	5,5	10,02	20,04	26,027	0,225	5,856
13	2685	410	250 x 250	3,8732	1	0,82			1	5,1	8,628	8,628	12,5	0,225	2,813
14	673	410	200 x 150	5,43	1,333	1,367	1	3,782	1	4,3	6,146	10	15,43	0,225	3,472
15	1541	330	300 x 250	16,08	1,2	0,66	3	0,93	3	4,7	7,34	24,8	40,89	0,225	9,2
16	771	265	250 x 200	21,617	1,25	0,665	4	0,633	2	3,8	4,8	12,13	33,75	0,225	7,6
17	150	145	150 x 100	1,567	1,5	0,725	1	0,9	1	2,7	2,434	3,334	4,9	0,225	1.1

18	621	240	225 x 125	1,8	1,8	0,96						0	1,8	0,225	0,405
19	150	145	150 x 100	3	1,5	0,725	1	0,9	1	2,7	2,434	3,334	6,334	0,225	1,425
20	471	220	200 x 150	1,376	1,333	0,733	1	2		3,5		2	3,376	0,225	0,76
21	771	265	200 x 200	20,1	1	0,662	2	14	1	3,8	4,8	32,8	52,9	0,225	11,9
22	150	145	150 x 100	1,567	1,5	0,725	1	0,9	1	2,7	2,434	3,334	4,9	0,225	1,1
23	150	145	150 x 100	3	1,5	0,725	1	0,9	1	2,7	2,434	3,334	6,334	0,225	1,425
24	471	220	200 x 150	1,376	1,333	0,733	1	2		3,5		2	3,376	0,225	0,76
1	5051	525	400 x 350	6,28	1,143	0,36	1	3,5	2	6	11,93	27,36	33,64	0,225	7,57
2	751	260	200 x 200	1,4	1	0,65			1	4	5,3	5,3	6,7	0,225	1,5
3	500	220	150 x 200	2,67	0,75	0,55			1	3,5	4,06	4,06	7,73	0,225	1,74
4	249	170	100 x 150	2,7	0,667	0,567			1	3	2,98	2,98	5,68	0,225	1,278
5	751	260	200 x 200	1,4	1	0,65			1	4	5,3	5,3	6,7	0,225	1,5
6	500	220	150 x 200	2,67	0,75	0,55			1	3,5	4,06	4,06	7,73	0,225	1,74
7	249	170	100 x 150	2,7	0,667	0,567			1	3	2,98	2,98	5,68	0,225	1,278
8	3550	620	300 x 350	4,118	0,857	0,886			3	5,3	9,324	28	32,1	0,225	7,22
9	444	215	150 x 150	1	1	0,7166			1	4,4	6,71	6,71	7,71	0,225	1,735
10	444	215	150 x 150	3,6	1	0,7166			1	4,4	6,71	6,71	10,31	0,225	2,32
11	2664	410	250 x 300	3,83	0,833	0,683			2	5,2	9	18	21,83	0,225	5
12	1776	340	250 x 300	1,11	0,833	0,683			1	4,5	6,71	6,71	7,82	0,225	1,76
13	444	215	150 x 150	1	1	0,7166			1	4,4	6,428	6,428	7,428	0,225	1,6713
14	444	215	150 x 150	1	1	0,7166			1	4,4	6,428	6,428	7,428	0,225	1,6713
15	444	215	150 x 150	1	1	0,7166			1	4,4	6,428	6,428	7,428	0,225	1,6713
16	444	215	150 x 150	1	1	0,7166			1	4,4	6,428	6,428	7,428	0,225	1,6713
17	888	280	150 x 250	1,67	0,6	0,56				4		0	1,67	0,225	0,376
18	444	215	150 x 150	1	1	0,7166			1	4,4	6,428	6,428	7,428	0,225	1,6713
18	444	215	150 x 150	1	1	0,7166			1	4,4	6,428	6,428	7,428	0,225	1,6713

Tabla 28 Conductos impulsión: Zona Hemodiálisis y rehabilitación

DIMENSIONADO CONDUCTO DE RETORNO: mediante el Método de Rozamiento Constante

ZONA: Hemodiálisis y rehabilitación

Tramo	Q (m³/h)	Ø eq. (mm)	Sección (W x D)	L tramos recto (m)	REL. W/D	REL. R/D	CODOS		DERIVACIONES		Pérd.	L eq. Accesorios (m)	L. Total (m)	Rozamiento unitario (mm.c.a/m)	Roz. Total (mmca)
							nº Acces.	Pérd.	Nº Acces.	V ramal (m/s)					
1	7349	620	450 x 450	3,825	1	0,69	1	1,8	2	7	16,23	34,25	38,08	0,105	4
2	3675	450	350 x 350	0,822	1	0,643			1	5,5	10,02	10,02	10,842	0,105	1,138
3	2450	400	300 x 300	4	1	0,667			1	5	8,28	8,28	12,28	0,105	1,29
4	1225	310	250 x 200	4	1,25	0,775			1	4,5	6,71	6,71	10,71	0,105	1,124
5	3675	450	350 x 350	0,822	1	0,643	1	1,37	1	5,2	10,02	11,39	12,212	0,105	1,282
6	2450	400	300 x 300	4	1	0,667			1	4,3	6,146	6,416	12,28	0,105	1,29
7	1225	310	250 x 200	4	1,25	0,775			1	4,3	6,146	6,416	10,71	0,105	1,124
1	1397	330	350 x 300	11,43	1,1667	0,55	1	0,9	2	4,5	6,71	14,32	25,75	0,105	2,703
2	700	250	250 x 250	8,266	1	1	1	1,176	2	4	5,3	11,776	20	0,105	2,1
3	233	160	150 x 150	1,307	1	0,533	1	0,704				0,704	2	0,105	0,21
4	466	220	200 x 200	1,307	1	0,55			1	3,5	4,06	4,06	5,367	0,105	0,563
5	233	160	150 x 100	14,7	1,5	0,8						0	14,7	0,105	1,543
6	700	250	300 x 250	19,14	1,2	1	1	1,69				1,69	20,83	0,105	2,187
7	700	250	300 x 300	6,1	1	0,4167	1	0,68	2	4	5,3	11,3	17,38	0,105	1,825
8	233	160	150 x 150	2	1	0,533						0	2	0,105	0,21
9	466	220	250 x 250	1,73	1	0,44			1	3,5	4,06	4,06	5,76	0,105	0,605
10	233	160	200 x 200	3,43	1	0,4						0	3,43	0,105	0,36

Tabla 29 Conductos retorno: Zona Hemodiálisis y rehabilitación

DIMENSIONADO CONDUCTO DE IMPULSIÓN: mediante el Método de Rozamiento Constante

ZONA: Urgencias

Tramo	Q (m³/h)	Ø eq. (mm)	Sección (W x D)	L tramos recto (m)	REL. W/D	REL. R/D	CODOS		DERIVACIONES			L eq. Accesorios (m)	L. Total (m)	Rozamiento unitario (mm.c.a/m)	Roz. Total (mmca)
							nº Acces.	Pérd.	Nº Acces.	V ramal (m/s)	Pérd.				
1	8500	650	400 x 400	0,8	1	0,812			2	7	16,23	32,46	33,26	0,225	7,4835
2	3528	450	300 x 300	0,535	1	0,75			2	5,2	10,02	20,04	20,575	0,225	4,63
3	294	180	150 x 100	1,125	1,5	0,9				3,2	3,412	0	1,125	0,225	0,2531
4	3234	450	300 x 300	3,3	1	0,75			2	5,5	10,02	20,04	23,34	0,225	5,2515
5	882	280	200 x 200	1,72	1	0,7			2	4	5,3	10,6	12,32	0,225	2,772
6	294	180	150 x 100	1	1,5	0,9				3,2		0	1	0,225	0,225
7	588	240	150 x 150	2,53	1	0,8			2	3,8	4,8	9,6	12,13	0,225	2,73
8	294	180	150 x 100	8	1,5	0,9				3,2		0	8	0,225	1,8
10	2058	380	300 x 250	0,714	1,2	0,76			3	5	8,28	33,12	33,84	0,225	7,614
11	294	180	150 x 100	4,3	1,5	0,9				3,2	3,412	0	4,3	0,225	0,9675
12	588	240	150 x 150	4,84	1	0,8			2	3,8	4,8	9,6	14,44	0,225	3,249
13	294	180	150 x 100	1	1,5	0,9				3,2		0	1	0,225	0,225
14	294	180	150 x 100	12	1,5	0,9				3,2		0	12	0,225	2,7
15	294	180	100 x 100	1	1	0,9				3,2		0	1	0,225	0,225
12	1176	310	250 x 250	5,76	1	0,62	1	0,73	3	4,3	6,146	19,17	25	0,225	5,625
13	294	180	150 x 150	0,56	1	0,6						0	0,56	0,225	0,126
14	294	180	150 x 150	0,56	1	0,6						0	0,56	0,225	0,126
15	588	240	200 x 150	2,8	1,3333	0,8			2	3,8	4,8	9,6	12,4	0,225	2,79
16	294	180	150 x 150	0,56	1	0,6						0	0,56	0,225	0,126

17	294	180	150 x 150	0,56	1	0,6						0	0,56	0,225	0,126
18	4972	525	300 x 300	3,316	1	0,875			2	6	11,93	23,86	27,176	0,225	6,1146
19	2130	380	250 x 250	5,462	1	0,76			2	5	8,28	16,56	22	0,225	4,95
20	710	250	150 x 100	0,8	1,5	1,25						0	0,8	0,225	0,18
21	1420	330	200 x 200	8,18	1	0,825			2	4,5	6,71	13,42	21,6	0,225	4,86
22	710	250	150 x 100	0,8	1,5	1,25						0	0,8	0,225	0,18
23	710	250	150 x 150	6,02	1	0,8333						0	6,02	0,225	1,3545
1	1104	300	250 x 250	3,716	1	0,6	2	0,7056	3	4,3	6,146	19,85	23,565	0,225	5,3
2	368	200	200 x 150	0,56	1,333	0,667						0	0,56	0,225	0,126
3	368	200	200 x 150	2,43	1,333	0,667						0	2,43	0,225	0,547
4	368	200	200 x 150	5,316	1,333	0,667						0	5,316	0,225	1,2
1	8069	625	500 x 350	1,86	1,43	0,9			2	7	16,23	32,46	34,32	0,225	7,722
2	4347	500	350 x 350	1	1	0,714			2	6	11,93	23,86	24,86	0,225	5,6
3	1863	360	200 x 250	0,67	0,8	0,72			2	5,8	11,166	22,332	23	0,225	5,17
4	621	240	150 x 150	0,7	1	0,8						0	0,7	0,225	0,16
5	1242	310	200 x 200	3	1	0,775			2	4,3	6,146	12,3	15,3	0,225	3,44
6	621	240	150 x 150	0,7	1	0,8						0	0,7	0,225	0,16
7	621	240	150 x 150	3,76	1	0,8						0	3,76	0,225	0,846
8	2486	400	250 x 250	2	1	0,8			2	5	8,28	16,56	15,56	0,225	17,56
9	621	240	150 x 150	0,7	1	0,8						0	0,7	0,225	0,16
10	1863	360	250 x 250	2	1	0,72						0	2	0,225	0,45
11	621	240	150 x 150	1,34	1	0,8						0	1,34	0,225	0,3
12	1242	310	200 x 200	4	1	0,775			2	3	2,98	5,96	9,96	0,225	2,241
13	621	240	150 x 150	0,7	1	0,8						0	0,7	0,225	0,16
14	621	240	150 x 150	10,256	1	0,8						0	10,256	0,225	2,3
15	3722	475	300 x 300	7,24	1				2	6	11,93	23,86	31,1	0,225	7

16	621	240	150 x 150	3,8	1							0	3,8	0,225	0,855
17	3101	450	300 x 250	4,5				2	5,5	10,02	20,04	20,04	24,54	0,225	5,42
18	621	240	150 x 150	3,92	1							0	3,92	0,225	0,882
19	2480	400	250 x 250	1,32	1			2	5,5	10,02	20,04	20,04	21,36	0,225	4,8
20	621	240	150 x 150	1,58	1							0	1,58	0,225	0,355
21	1859	380	250 x 250	1,767	1							0	1,767	0,225	0,4
22	621	240	150 x 150	0,7	1							0	0,7	0,225	0,157
23	1268	320	200 x 200	3,26	1			2	4,5	6,71	13,42	13,42	16,68	0,225	3,53
24	621	240	150 x 150	0,7	1							0	0,7	0,225	0,157
25	621	240	150 x 150	4,33	1							0	4,33	0,225	0,974

Tabla 30 Conductos impulsión: Zona Urgencias

DIMENSIONADO CONDUCTO DE RETORNO: mediante el Método de Rozamiento Constante

ZONA: Urgencias

Tramo	Q (m ³ /h)	Ø eq. (mm)	Sección (W x D)	L tramos recto (m)	REL. W/D	REL. R/D	CODOS		DERIVACIONES			L eq. Accesorios (m)	L. Total (m)	Rozamiento unitario (mm.c.a/m)	Roz. Total (mmca)
							nº Acces.	Pérd.	Nº Acces.	V ramal (m/s)	Pérd.				
1	7349	600	450 x 350	7,82	1,286	0,857			2	7	16,23	32,46	40,28	0,105	4,23
2	2940	400	300 x 300	0,85	1	0,667	1	1,1				1,1	1,95	0,105	0,204
3	2940	400	300 x 250	1,513	1,2	0,667			2	6	11,93	23,86	25,373	0,105	2,664
4	735	260	150 x 150	2,767	1	0,867						0	2,767	0,105	0,29
5	1470	340	250 x 250	6	1	0,68						0	6	0,105	0,63
6	735	260	200 x 200	7	1	0,867						0	7	0,105	0,735
7	4410	500	350 x 300	4,71	1,167	0,833	1	1,367				1,367	6,076	0,105	0,638
8	4410	500	300 x 250	2,283	1,2	1			3	6	11,93	35,79	38,07	0,105	4
9	735	260	150 x 150	5,28	1	0,867						0	5,28	0,105	0,554
10	735	260	150 x 150	1,1	1	0,867						0	1,1	0,105	0,115
11	2205	380	250 x 250	5,784	1	0,76						0	5,784	0,105	0,607
12	1470	340	250 x 200	4	1,25	0,85			2	4,6	7,024	14,05	18,05	0,105	1,895
13	735	260	150 x 150	1,236	1	0,867						0	1,236	0,105	0,13
14	735	260	200 x 200	4,1	1	0,65						0	4,1	0,105	0,43

Tabla 31 Conductos retorno: Zona Urgencias

DIMENSIONADO CONDUCTO DE IMPULSIÓN: mediante el Método de Rozamiento Constante

ZONA: Radiología

Tramo	Q (m³/h)	Ø eq. (mm)	Sección (W x D)	L tramos recto (m)	REL. W/D	REL. R/D	CODOS		DERIVACIONES			L eq. Accesorios (m)	L. Total (m)	Rozamiento unitario (mm.c.a/m)	Roz. Total (mmca)
							nº Acces.	Pérd.	Nº Acces.	V ramal (m/s)	Pérd.				
1	3543	450	250 x 250	1,516	1	0,9			2	6	11,93	23,86	25,376	0,225	5,71
2	1182	310	150 x 200	3,89	0,75	0,775			2	4,3	6,146	13,42	14,17	0,225	3,188
3	591	240	150 x 200	0,744	0,75	0,6			2	3,8	4,8	9,6	10,35	0,225	2,328
4	591	240	150 x 200	0,744	0,75	0,6						0	0,75	0,225	0,168
5	2364	400	250 x 200	7,575	1,25	1			2	5	8,28	16,56	17,81	0,225	4
6	1182	310	200 x 150	3,537	1,333	1,033	1	0,727	2	4,3	6,146	13,02	16,556	0,225	3,725
7	591	240	150 x 150	0,744	1	0,8						0	0,744	0,225	0,167
8	591	240	150 x 150	0,744	1	0,8						0	0,744	0,225	0,167
9	1182	310	200 x 150	8,42	1	1,033	2	0,727				1,454	9,874	0,225	2,222
10	591	240	150 x 150	0,744	1	0,8						0	0,744	0,225	0,167
11	591	240	150 x 150	0,744	1	0,8						0	0,744	0,225	0,167
1	4876	500	350 x 300	6,028	1,167	0,833	1	1,367	2	7	16,23	33,827	39,85	0,225	8,976
2	1626	340	250 x 200	9,3	1,25	0,85	2	0,809	2	4,7	7,34	16,3	25,6	0,225	5,76
3	542	230	150 x 150	0,7	1	0,766						0	0,7	0,225	0,157
4	1084	290	200 x 200	3,26	1	0,725			2	4,3	6,146	13,02	29,3	0,225	6,6
5	542	230	150 x 150	0,7	1	0,766						0	0,7	0,225	0,157

6	542	230	150 x 150	3,4	1	0,766	1	0,54		3,7		0,54	3,94	0,225	0,887
7	3252	450	300 x 250	0,502	1,2	0,9			2	5,5	10,02	20,04	20,542	0,225	4,622
8	1084	290	200 x 200	1,276	1	0,725			2	4,3	6,146	13,02	14,3	0,225	3,22
9	542	230	150 x 150	0,426	1	0,766						0	0,426	0,225	0,1
10	542	230	150 x 150	3,08	1	0,766	1	0,54				0,54	3,62	0,225	0,814
11	2168	380	250 x 200	1,353	1,25	0,95			2	5	8,28	16,56	17,913	0,225	4,03
12	542	230	150 x 150	0,4	1	0,766						0	0,4	0,225	0,09
13	1626	340	200 x 200	2,06	1	0,85			2	4,7	7,34	14,68	16,74	0,225	3,766
14	542	230	150 x 150	0,4	1	0,766						0	0,4	0,225	0,09
15	1084	290	150 x 200	3,32	0,75	0,967			2	4,3	6,146	13,02	14,3	0,225	3,22
16	542	230	150 x 150	0,4	1	0,766						0	0,4	0,225	0,09
17	542	230	150 x 150	3,9	1	0,766	1	0,54					4,44	0,225	1
1	1092	290	250 x 250	7,383	1	0,58	2	0,682	2	4,3	6,146	13,7	21,085	0,225	4,744
2	273	180	200 x 200	2,813	1	0,45						0	2,813	0,225	0,633
3	819	260	250 x 250	1,15	1	0,52			2	4	5,3	10,6	11,75	0,225	2,644
4	273	180	150 x 150	2,2	1	0,6	1	0,422				0,422	2,622	0,225	0,6
6	546	230	250 x 200	3,8	1,25	0,575	1	0,547	2	3,7	4,8	10,147	13,95	0,225	3,138
7	273	180	200 x 200	0,85	1	0,45						0	0,85	0,225	0,191
8	273	180	200 x 200	3,9	1	0,45	1	0,417					0,867	0,225	0,195
1	2471	400	300 x 250	17,147	1,2	0,8			2	5,5	10,02	20,04	37,187	0,225	8,367
2	1230	310	200 x 200	2,179	1	0,775			2	4,3	6,146	13,02	15,2	0,225	3,42
3	618	240	150 x 150	1,082	1	0,8	1	0,563					1,645	0,225	0,37
4	618	240	150 x 150	2,711	1	0,8	1	0,563					3,274	0,225	0,737
5	1230	310	200 x 200	18,6	1	0,775	1	0,72	2	4,3	6,146	13,01	31,61	0,225	7,11
6	618	240	150 x 150	1,082	1	0,8	1	0,563					1,645	0,225	0,37
7	618	240	150 x 150	2,711	1	0,8	1	0,563					3,274	0,225	0,737

Tabla 32 Conductos impulsión: Zona Radiología

DIMENSIONADO CONDUCTO DE RETORNO: mediante el Método de Rozamiento Constante

ZONA: Radiología

Tramo	Q (m³/h)	Ø eq. (mm)	Sección (W x D)	L tramos recto (m)	REL. W/D	REL. R/D	CODOS		DERIVACIONES			L eq. Accesorios (m)	L. Total (m)	Rozamiento unitario (mm.c.a/m)	Roz. Total (mmca)
							nº Acces.	Pérd.	Nº Acces.	V ramal (m/s)	Pérd.				
1	2360	400	150 x 200	0,21	0,75	1			2	2	5	8,28	8,49	0,105	0,891
2	788	265	150 x 200	2,626	0,75	0,662			1	3,8	4,8	4,8	7,426	0,105	0,78
3	394	200	150 x 150	3	1	0,667						0	3	0,105	0,315
4	1576	340	250 x 200	7,91	1,25	0,85	1	0,81	2	4,7	7,34	15,49	23,4	0,105	2,457
5	788	265	150 x 200	1,453	0,75	0,662			1	3,8	4,8	4,8	6,253	0,105	0,657
6	394	200	150 x 150	3	1	0,667						0	3	0,105	0,315
7	788	265	150 x 200	1,11	0,75	0,662			1	3,8	4,8	4,8	5,91	0,105	0,62
8	394	200	150 x 150	3	1	0,667						0	3	0,105	0,315
1	3015	425	350 x 300	12,852	1,167	0,708	3	1,162	2	5,8	11,166	25,817	38,67	0,105	4,06
2	1006	290	250 x 200	6,2	1,25	0,725			1	4,3	6,146	6,146	12,346	0,105	1,296
3	503	220	200 x 150	3,67	1,333	0,733						0	3,67	0,105	0,385
4	2012	380	300 x 250	2,51	1,2	0,76			1	5	8,28	8,28	10,79	0,105	1,134
5	1509	340	250 x 250	2,847	1	0,68			1	4,7	7,34	7,34	10,164	0,105	1,067
6	1006	290	200 x 200	2,824	1	0,725						0	2,824	0,105	0,296
7	503	220	200 x 150	3,022	1,333	0,733						0	3,022	0,105	0,317

1	4510	500	300 x 250	18,197	1,2	1	1	1,408	2	6	11,93	25,268	43,465	0,105	4,564
2	2256	390	200 x 200	7,284	1	0,975	3	0,905	1	5	8,28	10,96	18,248	0,105	1,91
3	1128	300	150 x 150	4,4	1	1						0	4,4	0,105	0,462
4	2256	390	200 x 200	17,9	1	0,975	2	0,905	1	5	8,28	10,09	28	0,105	2,94
5	1128	300	150 x 150	4,4	1	1						0	4,4	0,105	0,462

Tabla 33 Conductos retorno: Zona Radiología

DIMENSIONADO CONDUCTO DE IMPULSIÓN: mediante el Método de Rozamiento Constante

ZONA: Informática

							CODOS		DERIVACIONES						
Tramo	Q (m³/h)	Ø eq. (mm)	Sección (W x D)	L tramos recto (m)	REL. W/D	REL. R/D	nº Acces.	Pérd.	Nº Acces.	V ramal (m/s)	Pérd.	L eq. Accesorios (m)	L. Total (m)	Rozamiento unitario (mm.c.a/m)	Roz. Total (mmca)
1	1032	290	200 x 300	19,36	0,667	0,483			1	4,3	6,146	6,146	25,506	0,225	5,739
2	516	220	200 x 300	4	0,557	0,367						0	4	0,225	0,9

DIMENSIONADO CONDUCTO DE RETORNO: mediante el Método de Rozamiento Constante

ZONA: Informática

							CODOS		DERIVACIONES						
Tramo	Q (m³/h)	Ø eq. (mm)	Sección (W x D)	L tramos recto (m)	REL. W/D	REL. R/D	nº Acces.	Pérd.	Nº Acces.	V ramal (m/s)	Pérd.	L eq. Accesorios (m)	L. Total (m)	Rozamiento unitario (mm.c.a/m)	Roz. Total (mmca)
1	924	280	200 x 300	25	0,667	0,467			1	4	5,3	5,3	30,0	0,105	3,182
2	462	220	200 x 300	6	0,557	0,367						0	6	0,105	0,63

Tabla 34 Conductos impulsión y retorno: Zona Informática

DIMENSIONADO CONDUCTO DE IMPULSIÓN: mediante el Método de Rozamiento Constante

ZONA: Público

Tramo	Q (m³/h)	Ø eq. (mm)	Sección (W x D)	L tramos recto (m)	REL. W/D	REL. R/D	CODOS		DERIVACIONES			L eq. Accesorios (m)	L. Total (m)	Rozamiento unitario (mm.c.a/m)	Roz. Total (mmca)
							nº Acces.	Pérd.	Nº Acces.	V ramal (m/s)	Pérd.				
1	4723	500	250 x 250	4,35	1	1			1	6	11,93	11,93	16,28	0,225	3,663
2	4723	500	350 x 300	2,47	1,167	0,833	1	1,367	3	6	11,93	35,79	39,63	0,225	8,916
3	787	265	200 x 150	0,5	1,333	0,883						0	0,5	0,225	0,113
4	787	265	200 x 150	0,5	1,333	0,833						0	0,5	0,225	0,113
5	3149	450	250 x 200	4,322	1,25	1,125			3	5,5	10,02	30,06	34,382	0,225	7,736
6	787	265	200 x 150	0,5	1,333	0,833						0	0,5	0,225	0,113
7	787	265	200 x 150	0,5	1,333	0,833						0	0,5	0,225	0,113
8	1575	340	200 x 200	4,322	1	0,85			2	4,7	7,34	14,68	19	0,225	4,275
9	787	265	200 x 150	0,5	1,333	0,833						0	0,5	0,225	0,113
10	787	265	200 x 150	0,5	1,333	0,833						0	0,5	0,225	0,113
1	13836	750	850 x 350	3,4	2,43	1,07	3	0,7	4	8	21,1	86,5	89,9	0,225	20,23
2	8069	625	200 x 250	0,502	0,8	1,25			2	7	16,23	33,827	34,33	0,225	7,724
3	1863	360	150 x 200	1,276	0,75	0,9						0	1,276	0,225	0,287
4	1863	360	150 x 200	1,276	0,75	0,9						0	1,276	0,225	0,287
5	10110	700	200 x 250	3,08	0,8	1,4			2	7	16,23	33,827	36,907	0,225	8,3
6	1863	360	150 x 200	1,353	0,75	0,9						0	1,353	0,225	0,304
7	1863	360	150 x 200	1,353	0,75	0,9						0	1,353	0,225	0,304

8	6384	550	850 x 350	3,4	2,43	0,78			3	7	16,23	48,69	52,09	0,225	11,72
9	2436	400	200 x 250	0,502	0,8	0,8			2	6	11,93	23,86	24,36	0,225	5,48
10	1863	360	150 x 200	1,353	0,75	0,9						0	1,353	0,225	0,304
11	1863	360	150 x 200	1,353	0,75	0,9						0	1,353	0,225	0,304
12	2436	400	200 x 250	0,502	0,8	0,8			2	6	11,93	23,86	24,36	0,225	5,48
13	1863	360	150 x 200	1,353	0,75	0,9						0	1,353	0,225	0,304
14	1863	360	150 x 200	1,353	0,75	0,9						0	1,353	0,225	0,304
15	3726	500	700 x 350	2,4	2	0,71			5	5,5	10,02	50,1	52,5	0,225	11,81
16	2436	400	200 x 250	0,502	0,8	0,8			2	6	11,93	23,86	24,36	0,225	5,48
17	1863	360	150 x 200	1,353	0,75	0,9						0	1,353	0,225	0,304
18	1863	360	150 x 200	1,353	0,75	0,9						0	1,353	0,225	0,304
19	2436	400	200 x 250	0,502	0,8	0,8			2	6	11,93	23,86	24,36	0,225	5,48
20	1863	360	150 x 200	1,353	0,75	0,9						0	1,353	0,225	0,304
21	1863	360	150 x 200	1,353	0,75	0,9						0	1,353	0,225	0,304
22	1863	360	150 x 150	2,4	1	1,2						0	2,4	0,225	0,54
23	2436	400	700 x 350	2,6	2	0,8			3	6	11,93	35,79	38,39	0,225	8,64
24	1863	360	200 x 250	1,353	0,75	0,72			2	5,8	11,166	22,33	23,867	0,225	5,37
25	1863	360	150 x 200	1,353	0,75	0,9						0	1,353	0,225	0,304
26	2436	400	150 x 200	1,353	0,75	0,8							1,353	0,225	0,304
27	1863	360	200 x 250	0,502	0,8	0,72			2	5,8	11,166	22,33	33,5	0,225	7,54
28	1863	360	150 x 200	1,353	0,75	0,9						0	1,353	0,225	0,304
29	1863	360	150 x 200	1,353	0,75	0,9						0	1,353	0,225	0,304
30	2436	400	550 x 350	2,6	1,6	0,8			3	6	11,93	35,79	38,39	0,225	8,637
31	1863	360	200 x 250	0,502	0,8	0,72			2			0	1,353	0,225	0,304
32	1863	360	150 x 200	1,353	0,75	0,9						0	1,353	0,225	0,304
33	2436	400	150 x 200	1,353	0,75	1						0	1,353	0,225	0,304
34	1863	360	200 x 250	0,502	0,8	0,9			2	5,8	11,166	22,33	23,867	0,225	5,37
35	1863	360	150 x 200	1,353	0,75	0,9						0	1,353	0,225	0,304
36	1863	360	150 x 200	1,353	0,75	0,9						0	1,353	0,225	0,304

Tabla 35 Conductos impulsión: Zona Público

1.2.3. CÁLCULO DE LOS FANCOILS

Los fancoils se sitúan en las salas donde la carga térmica no es excesivamente elevada. Se instalarán equipos de la marca *TERMOVEN*, seleccionados según las características de cada tipo recogidas en el catálogo.

Para cada habitación se elige un tamaño correspondiente al calor de su interior que hay que contrarrestar. Se tiene en cuenta el calor sensible, calor el latente y las pérdidas en invierno para garantizar que en todo supuesto la carga queda cubierta por el fancoil.

Significado del nombre del modelo seleccionado:

- Serie FL
- Tamaño
- TFV montaje horizontal con filtro vertical
- 4T cuatro tubos para una distribución eficiente del aire en la sala
- 3R tres filas

La siguiente tabla recoge el modelo seleccionado a partir del catálogo del *Anexo Técnico 1.2.15.* para las estancias de la planta baja no tratadas con climatizadores:

SALA	Verano			Invierno	Tipo	Total fancoils
	Calor sensible (kcal/h)	Calor latente (kcal/h)	Total (kcal/h)	Total (kcal/h)		
Box general	3366	288	3654	2193	FL450TFV4T3R	3
Box reanimación	2410	96	2506	1429	FL300TFV4T3R	1
Consulta ginecología	1171	96	1267	897	FL200TFV4T3R	1
Consulta triaje	1136	288	1424	1258	FL300TFV4T3R	2
Consulta psiquiatría	998	96	1094	676	FL200TFV4T3R	1
Consulta oftalmología	1217	144	1361	828	FL200TFV4T3R	1
Sala traumatología	932	144	1076	558	FL200TFV4T3R	1
Conduct.	776	192	968	340	FL200TFV4T3R	1
Dcho. Supervisión	1250	288	1538	885	FL200TFV4T3R	1
Celadores	917	192	1109	686	FL200TFV4T3R	1
Atestados	935	144	1079	630	FL200TFV4T3R	1
Información a familiares	1057	144	1201	757	FL200TFV4T3R	1

Despacho médicos	1414	144	1558	1151	FL300TFV4T3R	1
Sala estar personal	755	192	947	325	FL200TFV4T3R	1
Lencería	535	48	583	500	FL200TFV4T3R	1
Dormitorios de guardia	6788	384	7172	4711	FL200TFV4T3R	8
Vestuario I	3441	720	4161	1628	FL300TFV4T3R	1
Vestuario II	2677	720	3397	1344	FL450TFV4T3R	1
Sala de curas	1146	144	1290	503	FL200TFV4T3R	1
Trabajo administrativo	7654	2160	9814	2520	FL300TFV4T3R	4
Tórax y hueso	2593	144	2737	1597	FL300TFV4T3R	3
Despacho supervisión	875	144	1019	993	FL200TFV4T3R	1
Jefe servicio	1335	336	1671	809	FL200TFV4T3R	1
Sala de lectura	2044	192	2236	1938	FL200TFV4T3R	1
Organización y control	1264	144	1408	880	FL200TFV4T3R	1
Estar personal	1308	240	1548	1029	FL200TFV4T3R	1
Mamógrafo	1249	96	1345	600	FL200TFV4T3R	1
Ecógrafo	3356	288	3644	2985	FL450TFV4T3R	3
Citología punciones	1114	96	1210	739	FL200TFV4T3R	1
Densitómetro	1114	96	1210	739	FL200TFV4T3R	1
Consultas	17029	1440	18469	10330	FL300TFV4T3R	10
Exploración anestesia	1703	144	1847	885	FL300TFV4T3R	1
Zona trabajo	1056	192	1248	828	FL200TFV4T3R	1
Información médica	490	144	634	331	FL200TFV4T3R	1
Consulta polivalente	1466	288	1754	828	FL200TFV4T3R	2
Consulta reumatología	868	144	1012	742	FL200TFV4T3R	1
Jefe servicio	768	144	912	1219	FL200TFV4T3R	2
Despacho trabajo I	2166	288	2454	1866	FL200TFV4T3R	3
Despacho trabajo II	1688	192	1880	1173	FL300TFV4T3R	1
Ingeniería mantenimiento	4733	864	5597	3130	FL650TFV4T3R	1
Descarga ropa sucia	1331	96	1427	1145	FL300TFV4T3R	1
Reparto lencería	1495	288	1783	885	FL200TFV4T3R	1
Vestuarios lencería	2826	720	3546	1583	FL450TFV4T3R	1
Sala polivalente	2117	624	2714	905	FL300TFV4T3R	1
Vestuarios limpieza	2436	720	3156	1414	FL450TFV4T3R	1
Despacho responsables	1602	336	1938	1217	FL200TFV4T3R	1
Trabajo administrativo	2032	288	2320	1021	FL300TFV4T3R	1
Despacho	1936	336	2272	1000	FL300TFV4T3R	1
Despacho técnico	1371	96	1467	942	FL200TFV4T3R	1
Sala operadores	1875	192	2067	1557	FL300TFV4T3R	1
Central transporte	896	48	944	1021	FL200TFV4T3R	1
Vestuario	1115	192	1307	1076	FL200TFV4T3R	2
Responsable codificación	1335	336	1671	825	FL200TFV4T3R	1
Sala codificación	1169	96	1265	1142	FL200TFV4T3R	1
Celadores	709	144	853	643	FL200TFV4T3R	1
Reclamaciones	1315	96	1411	847	FL200TFV4T3R	1
Despacho coordinador	1600	336	1936	865	FL200TFV4T3R	1

Estudio historias	2495	192	2687	1430	FL300TFV4T3R	1
Sala de reuniones	1407	480	1887	547	FL200TFV4T3R	1
Consulta enfermería	1464	144	1608	768	FL200TFV4T3R	1
Consulta médico	2427	288	2715	1542	FL300TFV4T3R	1
Enseñanza	963	144	1107	780	FL200TFV4T3R	1
Limpio	627	96	723	616	FL200TFV4T3R	1
Taller	795	96	891	717	FL200TFV4T3R	1
Sucio	447	96	543	723	FL200TFV4T3R	3
Lencería	404	96	500	416	FL200TFV4T3R	1
Vestuarios pacientes	3473	192	3665	2168	FL450TFV4T3R	4
Aula seminario	2211	480	2691	1108	FL450TFV4T3R	1
Vestuario personal	2774	192	2966	1958	FL200TFV4T3R	4
Consultas	4888	576	5464	3366	FL300TFV4T3R	4
Sala reuniones	2086	480	2566	813	FL300TFV4T3R	1
Despacho coordinación	1915	336	2251	813	FL200TFV4T3R	1
Parafinas	923	96	1019	773	FL200TFV4T3R	1
Drenaje linfático	923	96	1019	773	FL200TFV4T3R	1

Tabla 36 Selección de fancoils

1.2.4. CÁLCULO DE LAS TUBERÍAS

Se distinguen dos tipos de red de tuberías, la de agua caliente y la de agua fría; cuyos cálculos de recogen en tablas independientes.

Para realizar el diseño, primero hay que establecer las temperaturas en la tubería:

Salto térmico del agua en la red de tuberías:

- Batería de agua fría
 - ⇒ Temperatura de entrada de agua: 7 °C
 - ⇒ Temperatura de salida de agua: 12 °C

- Batería de agua caliente
 - ⇒ Temperatura de entrada de agua: 80 °C
 - ⇒ Temperatura de salida de agua: 60 °C

Las tuberías son de acero y transportan agua caliente a 50 °C y agua fría a 10 °C.

El caudal de agua unitario de cada sala es la potencia en kcal/hora dividida entre el salto térmico del agua. Conociendo la potencia frigorífica y calorífica de cada estancia se puede calcular el caudal que demandan individualmente. La fórmula utilizada es la siguiente:

$$Q = \frac{P_{frigorífica/calorífica}}{C_e \cdot \Delta T}$$

- ΔT : incremento de temperatura de 5° C constante

Valores de partida para el diseño:

SALA	C. VERANO (kcal/h)	CAUDAL VERANO (l/h)	C. INVIERNO (kcal/h)	CAUDAL INVIERNO (l/h)
Box general	6145	1229	2412	483
Box reanimación	2956	591	1572	314
Consulta ginecología	1424	285	897	197
Consulta triaje	1597	319	1384	277
Consulta psiquiatría	1249	250	744	149
Consulta oftalmología	1542	308	911	182

Sala traumatología	1228	246	614	123
Conduct.	1110	222	374	75
Dcho. Supervisión	1752	350	974	195
Celadores	1324	265	755	151
Atestados	1247	250	693	139
Información a familiares	1366	273	833	167
Despacho médicos	1758	352	1266	253
Sala estar personal	1102	220	358	72
Lencería	657	131	550	110
Dormitorios de guardia	1002	200	648	130
Vestuario I	3507	701	1791	358
Vestuario II	3946	789	1478	296
Sala de curas	1449	290	553	111
Trabajo administrativo	2803	561	693	139
Tórax y hueso	3055	611	1757	351
Despacho supervisión	1181	236	1092	218
Jefe servicio	1182	236	1092	218
Sala de lectura	2519	504	2132	426
Organización y control	1608	322	968	194
Estar personal	1723	345	1132	226
Mamógrafo	1525	305	660	132
Ecógrafo	1367	273	1095	219
Citología punciones	1361	272	813	163
Densitómetro	1361	272	813	163
Consulta	2076	415	1136	227
Exploración anestesia	2076	415	1136	227
Zona trabajo	1418	284	911	182
Información médica	742	148	364	73
Consulta polivalente	1975	395	911	182
Consulta reumatología	1158	232	816	163
Jefe servicio	1048	210	1341	268
Despacho trabajo I	2745	549	2053	411
Despacho trabajo II	2133	427	1209	249
Ingeniería mantenimiento	6210	1242	3443	689
Descarga ropa sucia	1614	323	1260	252
Reparto lencería	2007	401	974	195
Vestuarios lencería	3946	789	1741	
Sala polivalente	3060	612	996	199
Vestuarios limpieza	3517	703	1555	311
Despacho responsables	2177	435	1339	268
Trabajo administrativo	2597	519	1123	225
Despacho	2545	509	1100	220
Despacho técnico	1659	332	1036	207
Sala operadores	2319	464	1713	343

Central transporte	1084	217	1123	225
Vestuario	1483	257	1184	237
Responsable codificación	1884	377	908	182
Sala codificación	1437	287	1256	251
Celadores	983	197	707	142
Reclamaciones	1598	320	932	187
Despacho coordinador	3993	799	952	190
Estudio historias	4819	964	1573	315
Sala de reuniones	3939	789	602	121
Consulta enfermería	3631	726	845	169
Consulta médico	4850	970	1696	339
Enseñanza	3080	616	858	172
Limpio	841	168	678	136
Taller	1026	205	789	158
Sucio	643	129	795	159
Lencería	595	119	458	92
Vestuarios pacientes	4076	815	2385	477
Aula seminario	3005	601	1219	244
Vestuario personal	3307	661	2154	431
Consulta	1514	303	926	185
Sala reuniones	2868	574	894	179
Despacho coordinación	2522	504	894	179
Parafinas	1166	233	850	170
Drenaje linfático	1166	233	850	170

Tabla 37 Caudal de agua de las tuberías para cada sala

Seguidamente se utilizan *las tablas de cálculo de tuberías del Anexo Técnico 1.3.16/17* junto con el dato anterior de caudal para hallar el diámetro y el rozamiento lineal del tramo de tubería en cuestión. Es importante considerar dos condiciones a la hora de escoger el diámetro en la tabla de selección:

- Pérdida de carga menor de 30 mm.c.a./m
- Velocidad menor o igual a 2 m/s.

Por último, se calcula el rozamiento total de cada tramo de la misma manera que en apartado de cálculo para conductos.

Tanto el origen del suministro como el destino del retorno de agua se encuentra en la sala de racks en la zona norte. En el camino hacia la sala de racks se encuentran válvulas

de regulación micrométrica, válvulas de globo, válvulas normales, codos y tes que aportan pérdida de carga y hay que obtener su equivalencia en metros de tubería.

1.2.4.1. Cálculo tuberías de agua caliente

SUMINISTRO

Tramo	Q (l/h)	Ø (pulgadas)	Ps (mm.c.a/m)	L tramos recto (m)	CODOS		VÁLVULAS Y TES		L eq. Accesorios (m)	L Total (m)	Roz. Total (mmca)
					Unidades	Pérdidas	Unidades	Pérdidas			
1	151	0,375	22	8,6	2	0			0	8,6	189,2
2	75	0,375	6	1,8	1	0	1	0	0	1,8	10,8
3	226	0,5	13	4,575					0	4,575	59,475
4	277	0,5	19	1,8	1	0	1	0	0	1,8	34,2
5	503	0,375	13	7,2					0	7,2	93,6
6	277	0,5	19	1,8	1	0	1	0	0	1,8	34,2
7	780	1	9	3,9					0	3,9	35,1
8	182	0,375	31	0,8			1	0	0	0,8	24,8
9	195	0,375	35	1,4	1	0	1	0	0	1,4	49
10	1157	1	19	2,8					0	2,8	53,2
11	123	0,5	4	0,74	1	0	1	0	0	0,74	2,96
12	1280	1	24	3,57					0	3,57	85,68
13	483	0,75	12	1,467	1	0			0	1,467	32
14	72	0,375	6	0,5			1	0	0	0,5	3
15	1835	1,5	5	4,945					0	4,945	24,725
16	483	0,75	12	1,8	1	0	1	0		1,8	21,6
17	2318	1,5	8	2,926					0	2,926	23,41
18	197	0,375	36	0,35			1	0	0	0,35	12,6
19	2515	1,25	20	7,89	1	0,9	2	2,1	3	10,89	217,8
20	167	0,5	7	4,73	2	0	1	0	0	4,73	33,11
21	334	0,5	27	1,317	1	0			0	1,317	35,56
22	139	0,357	18	1,017	1	0			0	1,017	18,3
23	640	0,75	20	6,125					0	6,125	122,5
24	253	0,5	16	1,6	1	0	1		0	1,6	25,6
25	893	0,75	39	4,8					0	4,8	187,2
26	149	0,5	6	1,566	1	0	1	0	0	1,566	9,4

27	1042	1	15	6,875					0	6,875	103,125
28	253	0,5	16	1,566	1	0	1	0	0	1,566	25
29	1295	1	24	4,5					0	4,5	108
30	253	0,5	16	1,6	1	0	1	0	0	1,6	25,6
31	1548	1	33	5,3					0	5,3	174,9
32	92	0,375	8	1,6	1	0	1	0	0	1,6	12,8
33	1640	1	38	8,55			1	0,27	0,27	8,82	335,16
34	130	0,357	16	7,3	2	0			0	7,3	116,8
35	130	0,357	16	2,53	1	0	1	0	0	2,53	40,48
36	260	0,5	17	2,363					0	2,363	40,17
37	130	0,357	16	2,53	1	0	1	0	0	2,53	40,48
38	390	0,75	8	0,734					0	0,734	5,872
39	111	0,357	12	1,61	1	0	1	0	0	1,61	19,32
50	500	0,75	12	4,1					0	4,1	49,2
41	130	0,357	8	2,53	1	0	1	0	0	2,53	20,24
42	630	1	6	1,247					0	1,247	7,482
43	111	0,357	8	1,61	1	0	1	0	0	1,61	12,88
44	741	1	8	3,6			2	1,77	1,77	5,37	42,96
45	2381	1,25	18	5					0	5	90
46	4896	2	10	29,84	1	1,5	1	3,2	4,7	34,54	340,54
47	92	0,357	8	13,88	2	0			0	13,88	111
48	136	0,5	5	3			1	0	0	3	15
49	228	0,5	13	11,42					0	11,42	148,46
50	680	1	7	3,87			1	1,5	1,5	5,37	37,59
51	172	0,5	8	1,38	1	0			0	1,38	11
52	170	0,357	27	1,38	1	0	1	0	0	1,38	37,26
53	342	0,5	29	2,1					0	2,1	60,9
54	170	0,357	27	1,38	1	0			0	1,38	37,26
55	169	0,357	27	1,38	1	0	1	0	0	1,38	37,26
56	908	1,25	3	65	3	1,8			5,4	70,4	211,2
57	167	0,357	26	1,05	1	0	1	0	0	1,05	27,3
58	1075	1,25	4	2,272					0	2,272	9,1
59	167	0,357	27	1,4	1	0	1	0	0	1,4	37,8
60	1242	1	22	2,272					0	2,272	50
61	167	0,357	27	1,4	1	0	1	0	0	1,4	37,8
62	1409	1	28	4,8			1	0,27	0,27	5,07	142
63	167	0,357	27	1,4	1	0	1	0	0	1,4	37,8

64	1576	1	35	4,28	1				0	4,28	149,8
65	130	0,357	16	5,64	2	0			0	5,64	90,24
66	130	0,357	16	3	1	0	1	0	0	3	48
67	260	0,5	17	4,38					0	4,38	74,46
68	130	0,357	16	3	1	0	1	0	0	3	48
69	390	0,5	37	2,88			1	0	0	2,88	106,56
70	130	0,357	16	3	1	0	1	0	0	3	48
71	520	1	4	15			1	1,5	1,5	16,5	66
72	2096	1,25	14	6					0	6	84
73	139	0,357	16	15	2	0			0	15	240
74	139	0,357	16	3,63	1	0	1	0	0	3,63	58,1
75	278	0,5	19	9,95	1	0	1	0	0	9,95	189
76	2374	1,25	18	4,763			1	1,8	1,8	6,56	118,1
77	7270	2	21	5					0	5	105
78	199	0,357	37	6,59	2	0			0	6,59	243,8
79	268	0,75	4	1	1	0	1	0	0	1	4
80	467	0,75	11	9,55					0	9,55	105
81	195	0,5	10	1,22	1	0	1	0	0	1,22	12,2
82	662	0,75	22	10,45					0	10,45	229,9
83	343	0,5	29	10,2	2	0			0	10,2	295,8
84	207	0,5	11	1,018	1	0	1	0	0	1,02	11,22
85	550	0,75	15	4,7					0	4,7	70,5
86	220	0,5	12	0,81	1	0	1	0	0	0,81	9,72
87	770	1	9	7,52					0	7,52	67,68
88	225	0,5	13	1	1	0	1	0	0	1	13
89	995	1	14	7,72			1	0,27	0,27	8	112
90	1657	1	38	11,37	1	1,5	1	0,27	1,77	13,14	500
91	8927	2	32	41,64	2	1,5	1	0,7	3,7	45,34	1451
1	185	0,357	32	1,3	1	0			0	1,3	41,6
2	185	0,357	32	1,3	1	0			0	1,3	41,6
3	370	0,5	34	2,423			1	0	0	2,423	82,4
4	185	0,357	32	1,3	1	0			0	1,3	41,6
5	185	0,357	32	1,3	1	0			0	1,3	41,6
6	740	1	8	24,4	1	0,6	1	1,5	2,1	26,5	212
7	170	0,357	27	1,3	1	0	1	0	0	1,3	35,1

8	179	0,357	30	1,3	1	0			0	1,3	39
9	349	0,5	30	2,423					0	2,423	72,7
10	170	0,357	32	1,3	1	0	1		0	1,3	39
11	179	0,357	30	1,3	1	0	1		0	1,3	39

Tabla 38 Tuberías agua caliente: suministro

Tuberías agua caliente

RETORNO

Tramo	Q (l/h)	Ø (pulgadas)	Ps (mm.c.a/m)	L tramos recto (m)	CODOS		VÁLVULAS Y TES		L eq. Accesorios (m)	L Total (m)	Roz. Total (mmca)
					Unidades	Pérdidas	Unidades	Pérdidas			
1	151	0,375	22	7,6	2	0			0	8,6	189,2
2	75	0,375	6	0,8	1	0	1	0	0	1,8	10,8
3	226	0,5	13	3,575					0	4,575	59,475
4	277	0,5	19	0,8	1	0	1	0	0	1,8	34,2
5	503	0,375	13	6,2					0	7,2	93,6
6	277	0,5	19	0,8	1	0	1	0	0	1,8	34,2
7	780	1	9	2,9					0	3,9	35,1
8	182	0,375	31	0,6			1	0	0	0,8	24,8
9	195	0,375	35	1	1	0	1	0	0	1,4	49
10	1157	1	19	2,4					0	2,8	53,2
11	123	0,5	4	0,5	1	0	1	0	0	0,74	2,96
12	1280	1	24	2,57					0	3,57	85,68
13	483	0,75	12	1,467	1	0			0	1,467	32
14	72	0,375	6	0,5			1	0	0	0,5	3
15	1835	1,5	5	4,945					0	4,945	24,725
16	483	0,75	12	1,8	1	0	1	0		1,8	21,6
17	2318	1,5	8	2,926					0	2,926	23,41
18	197	0,375	36	0,35			1	0	0	0,35	12,6
19	2515	1,25	20	7,89	1	0,9	2	2,1	3	10,89	217,8
20	167	0,5	7	4,73	2	0	1	0	0	4,73	33,11
21	334	0,5	27	1,317	1	0			0	1,317	35,56
22	139	0,357	18	1,017	1	0			0	1,017	18,3
23	640	0,75	20	6,125					0	6,125	122,5
24	253	0,5	16	1,6	1	0	1		0	1,6	25,6
25	893	0,75	39	4,8					0	4,8	187,2
26	149	0,5	6	1,566	1	0	1	0	0	1,566	9,4

27	1042	1	15	6,875					0	6,875	103,125
28	253	0,5	16	1,566	1	0	1	0	0	1,566	25
29	1295	1	24	4,5					0	4,5	108
30	253	0,5	16	1,6	1	0	1	0	0	1,6	25,6
31	1548	1	33	5,3					0	5,3	174,9
32	92	0,375	8	1,6	1	0	1	0	0	1,6	12,8
33	1640	1	38	8,55			1	0,27	0,27	8,82	335,16
34	130	0,357	16	7,3	2	0			0	7,3	116,8
35	130	0,357	16	2,53	1	0	1	0	0	2,53	40,48
36	260	0,5	17	2,363					0	2,363	40,17
37	130	0,357	16	2,53	1	0	1	0	0	2,53	40,48
38	390	0,75	8	0,734					0	0,734	5,872
39	111	0,357	12	1,61	1	0	1	0	0	1,61	19,32
50	500	0,75	12	4,1					0	4,1	49,2
41	130	0,357	8	2,53	1	0	1	0	0	2,53	20,24
42	630	1	6	1,247					0	1,247	7,482
43	111	0,357	8	1,61	1	0	1	0	0	1,61	12,88
44	741	1	8	3,6			2	1,77	1,77	5,37	42,96
45	2381	1,25	18	5					0	5	90
46	4896	2	10	29,84	1	1,5	1	3,2	4,7	34,54	340,54
47	92	0,357	8	13,88	2	0			0	13,88	111
48	136	0,5	5	3			1	0	0	3	15
49	228	0,5	13	11,42					0	11,42	148,46
50	680	1	7	3,87			1	1,5	1,5	5,37	37,59
51	172	0,5	8	1,38	1	0			0	1,38	11
52	170	0,357	27	1,38	1	0	1	0	0	1,38	37,26
53	342	0,5	29	2,1					0	2,1	60,9
54	170	0,357	27	1,38	1	0			0	1,38	37,26
55	169	0,357	27	1,38	1	0	1	0	0	1,38	37,26
56	908	1,25	3	65	3	1,8			5,4	70,4	211,2
57	167	0,357	26	1,05	1	0	1	0	0	1,05	27,3
58	1075	1,25	4	2,272					0	2,272	9,1
59	167	0,357	27	1,4	1	0	1	0	0	1,4	37,8
60	1242	1	22	2,272					0	2,272	50
61	167	0,357	27	1,4	1	0	1	0	0	1,4	37,8
62	1409	1	28	4,8			1	0,27	0,27	5,07	142
63	167	0,357	27	1,4	1	0	1	0	0	1,4	37,8

64	1576	1	35	4,28	1				0	4,28	149,8
65	130	0,357	16	5,64	2	0			0	5,64	90,24
66	130	0,357	16	3	1	0	1	0	0	3	48
67	260	0,5	17	4,38					0	4,38	74,46
68	130	0,357	16	3	1	0	1	0	0	3	48
69	390	0,5	37	2,88			1	0	0	2,88	106,56
70	130	0,357	16	3	1	0	1	0	0	3	48
71	520	1	4	15			1	1,5	1,5	16,5	66
72	2096	1,25	14	6					0	6	84
73	139	0,357	16	15	2	0			0	15	240
74	139	0,357	16	3,63	1	0	1	0	0	3,63	58,1
75	278	0,5	19	9,95	1	0	1	0	0	9,95	189
76	2374	1,25	18	4,763			1	1,8	1,8	6,56	118,1
77	7270	2	21	5					0	5	105
78	199	0,357	37	6,59	2	0			0	6,59	243,8
79	268	0,75	4	1	1	0	1	0	0	1	4
80	467	0,75	11	9,55					0	9,55	105
81	195	0,5	10	1,22	1	0	1	0	0	1,22	12,2
82	662	0,75	22	10,45					0	10,45	229,9
83	343	0,5	29	10,2	2	0			0	10,2	295,8
84	207	0,5	11	1,018	1	0	1	0	0	1,02	11,22
85	550	0,75	15	4,7					0	4,7	70,5
86	220	0,5	12	0,81	1	0	1	0	0	0,81	9,72
87	770	1	9	7,52					0	7,52	67,68
88	225	0,5	13	1	1	0	1	0	0	1	13
89	995	1	14	7,72			1	0,27	0,27	8	112
90	1657	1	38	11,37	1	1,5	1	0,27	1,77	13,14	500
91	8927	2	32	41,64	2	1,5	1	0,7	3,7	45,34	1451

Tabla 39 Tuberías agua caliente: retorno

1.2.4.2. Cálculo tuberías de agua fría

SUMINISTRO

Tramo	Q (l/h)	Ø (pulgadas)	Ps (mm.c.a/m)	L tramos recto (m)	CODOS		VÁLVULAS Y TES		L eq. Accesorios (m)	L Total (m)	Roz. Total (mmca)
					Unidades	Pérdidas	Unidades	Pérdidas			
1	151	0,375	22	8,6	2	0			0	8,6	189,2
2	75	0,375	6	1,8	1	0	1	0	0	1,8	10,8
3	226	0,5	13	4,575					0	4,575	59,475
4	277	0,5	19	1,8	1	0	1	0	0	1,8	34,2
5	503	0,375	13	7,2					0	7,2	93,6
6	277	0,5	19	1,8	1	0	1	0	0	1,8	34,2
7	780	1	9	3,9					0	3,9	35,1
8	182	0,375	31	0,8			1	0	0	0,8	24,8
9	195	0,375	35	1,4	1	0	1	0	0	1,4	49
10	1157	1	19	2,8					0	2,8	53,2
11	123	0,5	4	0,74	1	0	1	0	0	0,74	2,96
12	1280	1	24	3,57					0	3,57	85,68
13	483	0,75	12	1,467	1	0			0	1,467	32
14	72	0,375	6	0,5			1	0	0	0,5	3
15	1835	1,5	5	4,945					0	4,945	24,725
16	483	0,75	12	1,8	1	0	1	0		1,8	21,6
17	2318	1,5	8	2,926					0	2,926	23,41
18	197	0,375	36	0,35			1	0	0	0,35	12,6
19	2515	1,25	20	7,89	1	0,9	2	2,1	3	10,89	217,8
20	167	0,5	7	4,73	2	0	1	0	0	4,73	33,11
21	334	0,5	27	1,317	1	0			0	1,317	35,56
22	139	0,357	18	1,017	1	0			0	1,017	18,3
23	640	0,75	20	6,125					0	6,125	122,5
24	253	0,5	16	1,6	1	0	1		0	1,6	25,6
25	893	0,75	39	4,8					0	4,8	187,2
26	149	0,5	6	1,566	1	0	1	0	0	1,566	9,4

27	1042	1	15	6,875					0	6,875	103,125
28	253	0,5	16	1,566	1	0	1	0	0	1,566	25
29	1295	1	24	4,5					0	4,5	108
30	253	0,5	16	1,6	1	0	1	0	0	1,6	25,6
31	1548	1	33	5,3					0	5,3	174,9
32	92	0,375	8	1,6	1	0	1	0	0	1,6	12,8
33	1640	1	38	8,55			1	0,27	0,27	8,82	335,16
34	130	0,357	16	7,3	2	0			0	7,3	116,8
35	130	0,357	16	2,53	1	0	1	0	0	2,53	40,48
36	260	0,5	17	2,363					0	2,363	40,17
37	130	0,357	16	2,53	1	0	1	0	0	2,53	40,48
38	390	0,75	8	0,734					0	0,734	5,872
39	111	0,357	12	1,61	1	0	1	0	0	1,61	19,32
50	500	0,75	12	4,1					0	4,1	49,2
41	130	0,357	8	2,53	1	0	1	0	0	2,53	20,24
42	630	1	6	1,247					0	1,247	7,482
43	111	0,357	8	1,61	1	0	1	0	0	1,61	12,88
44	741	1	8	3,6			2	1,77	1,77	5,37	42,96
45	2381	1,25	18	5					0	5	90
46	4896	2	10	29,84	1	1,5	1	3,2	4,7	34,54	340,54
47	92	0,357	8	13,88	2	0			0	13,88	111
48	136	0,5	5	3			1	0	0	3	15
49	228	0,5	13	11,42					0	11,42	148,46
50	680	1	7	3,87			1	1,5	1,5	5,37	37,59
51	172	0,5	8	1,38	1	0			0	1,38	11
52	170	0,357	27	1,38	1	0	1	0	0	1,38	37,26
53	342	0,5	29	2,1					0	2,1	60,9
54	170	0,357	27	1,38	1	0			0	1,38	37,26
55	169	0,357	27	1,38	1	0	1	0	0	1,38	37,26
56	908	1,25	3	65	3	1,8			5,4	70,4	211,2
57	167	0,357	26	1,05	1	0	1	0	0	1,05	27,3
58	1075	1,25	4	2,272					0	2,272	9,1
59	167	0,357	27	1,4	1	0	1	0	0	1,4	37,8
60	1242	1	22	2,272					0	2,272	50
61	167	0,357	27	1,4	1	0	1	0	0	1,4	37,8
62	1409	1	28	4,8			1	0,27	0,27	5,07	142
63	167	0,357	27	1,4	1	0	1	0	0	1,4	37,8

64	1576	1	35	4,28	1				0	4,28	149,8
65	130	0,357	16	5,64	2	0			0	5,64	90,24
66	130	0,357	16	3	1	0	1	0	0	3	48
67	260	0,5	17	4,38					0	4,38	74,46
68	130	0,357	16	3	1	0	1	0	0	3	48
69	390	0,5	37	2,88			1	0	0	2,88	106,56
70	130	0,357	16	3	1	0	1	0	0	3	48
71	520	1	4	15			1	1,5	1,5	16,5	66
72	2096	1,25	14	6					0	6	84
73	139	0,357	16	15	2	0			0	15	240
74	139	0,357	16	3,63	1	0	1	0	0	3,63	58,1
75	278	0,5	19	9,95	1	0	1	0	0	9,95	189
76	2374	1,25	18	4,763			1	1,8	1,8	6,56	118,1
77	7270	2	21	5					0	5	105
78	199	0,357	37	6,59	2	0			0	6,59	243,8
79	268	0,75	4	1	1	0	1	0	0	1	4
80	467	0,75	11	9,55					0	9,55	105
81	195	0,5	10	1,22	1	0	1	0	0	1,22	12,2
82	662	0,75	22	10,45					0	10,45	229,9
83	343	0,5	29	10,2	2	0			0	10,2	295,8
84	207	0,5	11	1,018	1	0	1	0	0	1,02	11,22
85	550	0,75	15	4,7					0	4,7	70,5
86	220	0,5	12	0,81	1	0	1	0	0	0,81	9,72
87	770	1	9	7,52					0	7,52	67,68
88	225	0,5	13	1	1	0	1	0	0	1	13
89	995	1	14	7,72			1	0,27	0,27	8	112
90	1657	1	38	11,37	1	1,5	1	0,27	1,77	13,14	500
91	8927	2	32	41,64	2	1,5	1	0,7	3,7	45,34	1451

Tabla 40 Tuberías agua fría: suministro

Tubería de agua fría

RETORNO

Tramo	Q (l/h)	Ø (pulgadas)	Ps (mm.c.a/m)	L tramos recto (m)	Unidades	Pérdidas	Unidades	Pérdidas	L eq. Accesorios (m)	L Total (m)	Roz. Total (mmca)
1	151	0,375	22	8,6	2	0			0	8,6	189,2
2	75	0,375	6	1,8	1	0	1	0	0	1,8	10,8
3	226	0,5	13	4,575					0	4,575	59,475
4	277	0,5	19	1,8	1	0	1	0	0	1,8	34,2
5	503	0,375	13	7,2					0	7,2	93,6
6	277	0,5	19	1,8	1	0	1	0	0	1,8	34,2
7	780	1	9	3,9					0	3,9	35,1
8	182	0,375	31	0,8			1	0	0	0,8	24,8
9	195	0,375	35	1,4	1	0	1	0	0	1,4	49
10	1157	1	19	2,8					0	2,8	53,2
11	123	0,5	4	0,74	1	0	1	0	0	0,74	2,96
12	1280	1	24	3,57					0	3,57	85,68
13	483	0,75	12	1,467	1	0			0	1,467	32
14	72	0,375	6	0,5			1	0	0	0,5	3
15	1835	1,5	5	4,945					0	4,945	24,725
16	483	0,75	12	1,8	1	0	1	0		1,8	21,6
17	2318	1,5	8	2,926					0	2,926	23,41
18	197	0,375	36	0,35			1	0	0	0,35	12,6
19	2515	1,25	20	7,89	1	0,9	2	2,1	3	10,89	217,8
20	167	0,5	7	4,73	2	0	1	0	0	4,73	33,11
21	334	0,5	27	1,317	1	0			0	1,317	35,56
22	139	0,357	18	1,017	1	0			0	1,017	18,3
23	640	0,75	20	6,125					0	6,125	122,5
24	253	0,5	16	1,6	1	0	1		0	1,6	25,6
25	893	0,75	39	4,8					0	4,8	187,2
26	149	0,5	6	1,566	1	0	1	0	0	1,566	9,4

27	1042	1	15	6,875					0	6,875	103,125
28	253	0,5	16	1,566	1	0	1	0	0	1,566	25
29	1295	1	24	4,5					0	4,5	108
30	253	0,5	16	1,6	1	0	1	0	0	1,6	25,6
31	1548	1	33	5,3					0	5,3	174,9
32	92	0,375	8	1,6	1	0	1	0	0	1,6	12,8
33	1640	1	38	8,55			1	0,27	0,27	8,82	335,16
34	130	0,357	16	7,3	2	0			0	7,3	116,8
35	130	0,357	16	2,53	1	0	1	0	0	2,53	40,48
36	260	0,5	17	2,363					0	2,363	40,17
37	130	0,357	16	2,53	1	0	1	0	0	2,53	40,48
38	390	0,75	8	0,734					0	0,734	5,872
39	111	0,357	12	1,61	1	0	1	0	0	1,61	19,32
50	500	0,75	12	4,1					0	4,1	49,2
41	130	0,357	8	2,53	1	0	1	0	0	2,53	20,24
42	630	1	6	1,247					0	1,247	7,482
43	111	0,357	8	1,61	1	0	1	0	0	1,61	12,88
44	741	1	8	3,6			2	1,77	1,77	5,37	42,96
45	2381	1,25	18	5					0	5	90
46	4896	2	10	29,84	1	1,5	1	3,2	4,7	34,54	340,54
47	92	0,357	8	13,88	2	0			0	13,88	111
48	136	0,5	5	3			1	0	0	3	15
49	228	0,5	13	11,42					0	11,42	148,46
50	680	1	7	3,87			1	1,5	1,5	5,37	37,59
51	172	0,5	8	1,38	1	0			0	1,38	11
52	170	0,357	27	1,38	1	0	1	0	0	1,38	37,26
53	342	0,5	29	2,1					0	2,1	60,9
54	170	0,357	27	1,38	1	0			0	1,38	37,26
55	169	0,357	27	1,38	1	0	1	0	0	1,38	37,26
56	908	1,25	3	65	3	1,8			5,4	70,4	211,2
57	167	0,357	26	1,05	1	0	1	0	0	1,05	27,3
58	1075	1,25	4	2,272					0	2,272	9,1
59	167	0,357	27	1,4	1	0	1	0	0	1,4	37,8
60	1242	1	22	2,272					0	2,272	50
61	167	0,357	27	1,4	1	0	1	0	0	1,4	37,8
62	1409	1	28	4,8			1	0,27	0,27	5,07	142
63	167	0,357	27	1,4	1	0	1	0	0	1,4	37,8

64	1576	1	35	4,28	1				0	4,28	149,8
65	130	0,357	16	5,64	2	0			0	5,64	90,24
66	130	0,357	16	3	1	0	1	0	0	3	48
67	260	0,5	17	4,38					0	4,38	74,46
68	130	0,357	16	3	1	0	1	0	0	3	48
69	390	0,5	37	2,88			1	0	0	2,88	106,56
70	130	0,357	16	3	1	0	1	0	0	3	48
71	520	1	4	15			1	1,5	1,5	16,5	66
72	2096	1,25	14	6					0	6	84
73	139	0,357	16	15	2	0			0	15	240
74	139	0,357	16	3,63	1	0	1	0	0	3,63	58,1
75	278	0,5	19	9,95	1	0	1	0	0	9,95	189
76	2374	1,25	18	4,763			1	1,8	1,8	6,56	118,1
77	7270	2	21	5					0	5	105
78	199	0,357	37	6,59	2	0			0	6,59	243,8
79	268	0,75	4	1	1	0	1	0	0	1	4
80	467	0,75	11	9,55					0	9,55	105
81	195	0,5	10	1,22	1	0	1	0	0	1,22	12,2
82	662	0,75	22	10,45					0	10,45	229,9
83	343	0,5	29	10,2	2	0			0	10,2	295,8
84	207	0,5	11	1,018	1	0	1	0	0	1,02	11,22
85	550	0,75	15	4,7					0	4,7	70,5
86	220	0,5	12	0,81	1	0	1	0	0	0,81	9,72
87	770	1	9	7,52					0	7,52	67,68
88	225	0,5	13	1	1	0	1	0	0	1	13
89	995	1	14	7,72			1	0,27	0,27	8	112
90	1657	1	38	11,37	1	1,5	1	0,27	1,77	13,14	500
91	8927	2	32	41,64	2	1,5	1	0,7	3,7	45,34	1451

Tabla 41 Tuberías agua fría: retorno

1.2.5. SELECCIÓN DE LA CALDERA

El parámetro de guía fundamental a la hora de elegir las calderas es la máxima potencia calorífica requerida en cada una de las estancias y el total en la planta baja, este valor es el demandado por los climatizadores y los fancoils en la época de invierno.

Se recoge en la tabla de este apartado la potencia calorífica de las estancias, tanto de las salas tratadas con climatizadores como de las tratadas con fancoils. Partiendo de estos datos, se selecciona la caldera o conjunto de calderas con potencia nominal un 10% superior a la potencia de demanda total. De esta forma se deja un margen en el caso de cambios climáticos inesperados.

SALA CON CLIMATIZADOR	C. INVIERNO (kcal/h)	Número de salas	TOTAL C. INVIERNO (kcal/h)
Sala espera	1720	1	1720
Recepción enf.	2213	1	2213
Sala observación	6478	1	6478
Radiología interven.	1567	1	1567
Tórax y hueso	4187	1	4187
Espera pacientes radiología	3501	1	3501
RM y TAC	3520	1	3520
C.P.D.	1529	1	1529
Sala 18 puestos	7290	1	7290
Puestos infeccioso	1901	1	1901
Terapia ocupacional	1407	1	1407
Electromedicina	1734	1	1734
Gimnasio	2303	1	2303
Salón de actos	5852	1	5852
Biblioteca médicos	3098	1	3098

SALA CON FANCOIL	C. INVIERNO (kcal/h)	Número de salas	TOTAL C. INVIERNO (kcal/h)
Box general	2412	3	7236
Box reanimación	1572	1	1572
Consulta ginecología	987	1	987
Consulta triaje	1384	2	2768
Consulta psiquiatría	744	1	744
Consulta oftalmología	911	1	911
Sala traumatología	614	1	614
Conduct.	374	1	374

Dcho. Supervisión	974	1	974
Celadores	755	1	755
Atestados	693	1	693
Información a familiares	833	1	833
Despacho médicos	1266	1	1266
Sala estar personal	358	1	358
Lencería	550	1	550
Dormitorios de guardia	648	8	5184
Vestuario I	1791	1	1791
Vestuario II	1478	1	1478
Sala de curas	553	1	553
Trabajo administrativo	693	1	693
Tórax y hueso	1757	3	5271
Despacho supervisión	1092	1	1092
Jefe servicio	1092	1	1092
Sala de lectura	2132	1	2132
Organización y control	968	1	968
Estar personal	1132	1	1132
Mamógrafo	660	1	660
Ecógrafo	1095	3	3285
Citología punciones	813	1	813
Densitómetro	813	1	813
Consulta	1136	10	11360
Exploración anestesia	1136	1	1136
Zona trabajo	911	1	911
Información médica	364	1	364
Consulta polivalente	911	2	1822
Consulta reumatología	816	1	816
Jefe servicio	1341	2	1341
Despacho trabajo I	2053	3	6159
Despacho trabajo II	1209	1	1209
Ingeniería mantenimiento	3443	1	3443
Descarga ropa sucia	1260	1	1260
Reparto lencería	974	1	974
Vestuarios lencería	1741	1	1741
Sala polivalente	996	1	996
Vestuarios limpieza	1555	1	1555
Despacho responsables	1339	1	1339
Trabajo administrativo	1123	1	1123
Despacho	1100	1	1100
Despacho técnico	1036	1	1036
Sala operadores	1713	1	1713
Central transporte	1123	1	1123
Vestuario	1184	2	2368

Responsable codificación	908	1	908
Sala codificación	1256	1	1256
Celadores	707	1	707
Reclamaciones	932	1	932
Despacho coordinador	952	1	952
Estudio historias	1573	1	1573
Sala de reuniones	602	1	602
Consulta enfermería	845	1	845
Consulta médico	1696	2	3384
Enseñanza	858	1	858
Limpio	678	1	678
Taller	789	1	789
Sucio	795	3	2385
Lencería	458	1	458
Vestuarios pacientes	597	4	2385
Aula seminario	1219	1	1219
Vestuario personal	539	4	2154
Consulta	926	4	3704
Sala reuniones	894	1	894
Despacho coordinación	894	1	894
Parafinas	850	1	850
Drenaje linfático	850	1	850

Tabla 42 Potencia calorífica de todas las salas

POTENCIA CALORÍFICA TOTAL DE LA PLANTA BAJA: 170.058 kcal/hora
197,8 kW

El sistema de producción de agua caliente se diseña para que la eficiencia energética sea máxima. En vista de los datos y aplicando un factor de seguridad del 10%, se escoge una caldera que suministre 187.064 kcal/ hora que son 217,6 kW.

El dispositivo seleccionado del catálogo del *Anexo Técnico 1.3.19* es la caldera:

- *Aldin EuroBongas BT-2/13 I*
- 220,3 kW de potencia útil.

1.2.6. SELECCIÓN DEL GRUPO FRIGORÍFICO

El parámetro de guía fundamental a la hora de elegir el grupo frigorífico es la potencia frigorífica requerida en cada una de las estancias y el total en la planta baja, este valor es el demandado por los climatizadores y los fancoils en la época de verano.

Se recoge en la tabla de este apartado la potencia de refrigeración de las estancias, tanto de las salas tratadas con climatizadores como de las tratadas con fancoils.

SALA CON CLIMATIZADOR	C. VERANO (kcal/h)	Número de salas	TOTAL C. VERANO (kcal/h)
Sala espera	2340	1	2340
Recepción enf.	2789	1	2789
Sala observación	1408	1	1408
Radiología interven.	1620	1	1620
Tórax y hueso	3055	1	3055
Espera pacientes radiología	3124	1	3124
RM y TAC	3520	1	3520
C.P.D.	3632	1	3632
Sala 18 puestos	17116	1	17116
Puestos infeccioso	3224	1	3224
Terapia ocupacional	2725	1	2725
Electromedicina	3233	1	3233
Gimnasio	3919	1	3919
Salón de actos	25765	1	25765
Biblioteca médicos	9216	1	9216

SALA CON FANCOIL	C. VERANO (kcal/h)	Número de salas	TOTAL C. VERANO (kcal/h)
Box general	3654	3	10962
Box reanimación	2506	1	2506
Consulta ginecología	1267	1	1267
Consulta triaje	1424	2	2848
Consulta psiquiatría	1094	1	1094
Consulta oftalmología	1361	1	1361
Sala traumatología	1076	1	1076
Conduct.	968	1	968
Dcho. Supervisión	1538	1	1538
Celadores	1109	1	1109
Atestados	1079	1	1079
Información a familiares	1201	1	1201

Despacho médicos	1558	1	1558
Sala estar personal	947	1	947
Lencería	583	1	583
Dormitorios de guardia	897	8	7172
Vestuario I	4161	1	4161
Vestuario II	3397	1	3397
Sala de curas	1290	1	1290
Trabajo administrativo	9814	1	9814
Tórax y hueso	2737	3	8211
Despacho supervisión	1019	1	1019
Jefe servicio	1671	1	1671
Sala de lectura	2236	1	2236
Organización y control	1408	1	1408
Estar personal	1548	1	1548
Mamógrafo	1345	1	1345
Ecógrafo	1215	3	3644
Citología punciones	1210	1	1210
Densitómetro	1210	1	1210
Consulta	1847	10	18469
Exploración anestesia	1847	1	1847
Zona trabajo	1248	1	1248
Información médica	634	1	634
Consulta polivalente	877	2	1754
Consulta reumatología	1012	1	1012
Jefe servicio	912	2	912
Despacho trabajo I	818	3	2454
Despacho trabajo II	1880	1	1880
Ingeniería mantenimiento	5597	1	5597
Descarga ropa sucia	1427	1	1427
Reparto lencería	1783	1	1783
Vestuarios lencería	3546	1	3546
Sala polivalente	2714	1	2714
Vestuarios limpieza	3156	1	3156
Despacho responsables	1938	1	1938
Trabajo administrativo	2320	1	2320
Despacho	2272	1	2272
Despacho técnico	1467	1	1467
Sala operadores	2067	1	2067
Central transporte	944	1	944
Vestuario	1307	2	2614
Responsable codificación	1671	1	1671
Sala codificación	1265	1	1265
Celadores	853	1	853
Reclamaciones	1411	1	1411

Despacho coordinador	1936	1	1936
Estudio historias	2687	1	2687
Sala de reuniones	1887	1	1887
Consulta enfermería	1608	1	1608
Consulta médico	1358	2	2715
Enseñanza	1107	1	1107
Limpio	723	1	723
Taller	891	1	891
Sucio	543	3	1629
Lencería	500	1	500
Vestuarios pacientes	916	4	3665
Aula seminario	2691	1	2691
Vestuario personal	742	4	2966
Consulta	1366	4	5464
Sala reuniones	2566	1	2566
Despacho coordinación	2251	1	2251
Parafinas	1019	1	1019
Drenaje linfático	1019	1	1019

Tabla 43 Potencia frigorífica de todas las salas

POTENCIA FRIGORÍFICA TOTAL DE LA PLANTA BAJA: 270.698 kcal/hora
314,8 kW

En vista del resultado, se selecciona un único dispositivo del catálogo del *Anexo Técnico 1.3.20*:

- Refrigerador líquido por condensador de agua de la marca *MITSUBISHI ELECTRIC Climaveneta*, de la serie *NX-W 1104*.
- Capacidad de 359 kW.

1.2.7. SELECCIÓN DE BOMBAS

El circuito secundario de tuberías es el que lleva el agua fría y caliente a los fancoils de las estancias de la planta baja del hospital. Las bombas se instalan en este circuito para impulsar el agua a través de estas tuberías de forma eficiente.

Con el fin de caracterizar las bombas necesarias en el sistema, se utilizan los valores de caudal crítico y la pérdida de carga crítica:

- El caudal crítico es la suma de los caudales que abastecen toda la red secundaria de la planta baja.
- La pérdida de carga crítica es la pérdida de carga acumulada desde el comienzo de la tubería hasta el fancoil que está más alejado de la bomba que opera en dicha red secundaria.

Caudal total crítico:

⇒ Caudal total necesario de agua fría: 31676 litros/hora

⇒ Caudal total necesario de agua caliente: 6883 litros/hora

El camino crítico se va a dividir en tramos, cada uno de estos están comprendidos entre dos fancoils consecutivos. Esta división se prolonga hasta el fancoil situado más alejado de la bomba.

Se tiene en cuenta que hay circuito de suministro y de retorno por lo que hay que doblar el valor de las pérdidas finales para circuito de agua fría y circuito de agua caliente.

1.3 ANEXO TÉCNICO

ÍNDICE DE ANEXO TÉCNICO

1.3.1	Carta psicométrica.....	105
1.3.2	Dibujo esquemático de obtención del punto de condiciones del aire de impulsión en baterías para agua fría.....	106
1.3.3	Dibujo esquemático de obtención del punto de condiciones del aire de impulsión en baterías para agua caliente.....	106
1.3.4	Catálogo de climatizadores de TERMOVEN.....	107
1.3.5	Niveles sonoros máximos.....	124
1.3.6	Velocidades recomendadas en el cuello del difusor.....	124
1.3.7	Disposición difusores y rejillas.....	126
1.3.8	Tabla de selección rápida difusores serie DCI.....	127
1.3.9	Difusores rotacionales características.....	129
1.3.10	Tabla de selección rápida difusores VDW.....	130
1.3.11	Rejillas de retorno.....	131
1.3.12	Cálculo de pérdida de cargas en conductos.....	132
1.3.13	Tabla de conversión de conductos rectangulares a circulares.....	133
1.3.14	Tabla de accesorios de conductos.....	134
1.3.15	Catálogo de fancoils.....	135
1.3.16	Tabla de diámetros de tuberías para agua caliente.....	156
1.3.17	Tabla de diámetros de tuberías para agua fría.....	157
1.3.18	Tabla de accesorios de tuberías.....	158
1.3.19	Catálogo de calderas.....	159
1.3.20	Catálogo de grupos frigoríficos.....	162
1.3.21	Catálogo de bombas.....	168

1.3.1. CARTA PSICOMÉTRICA

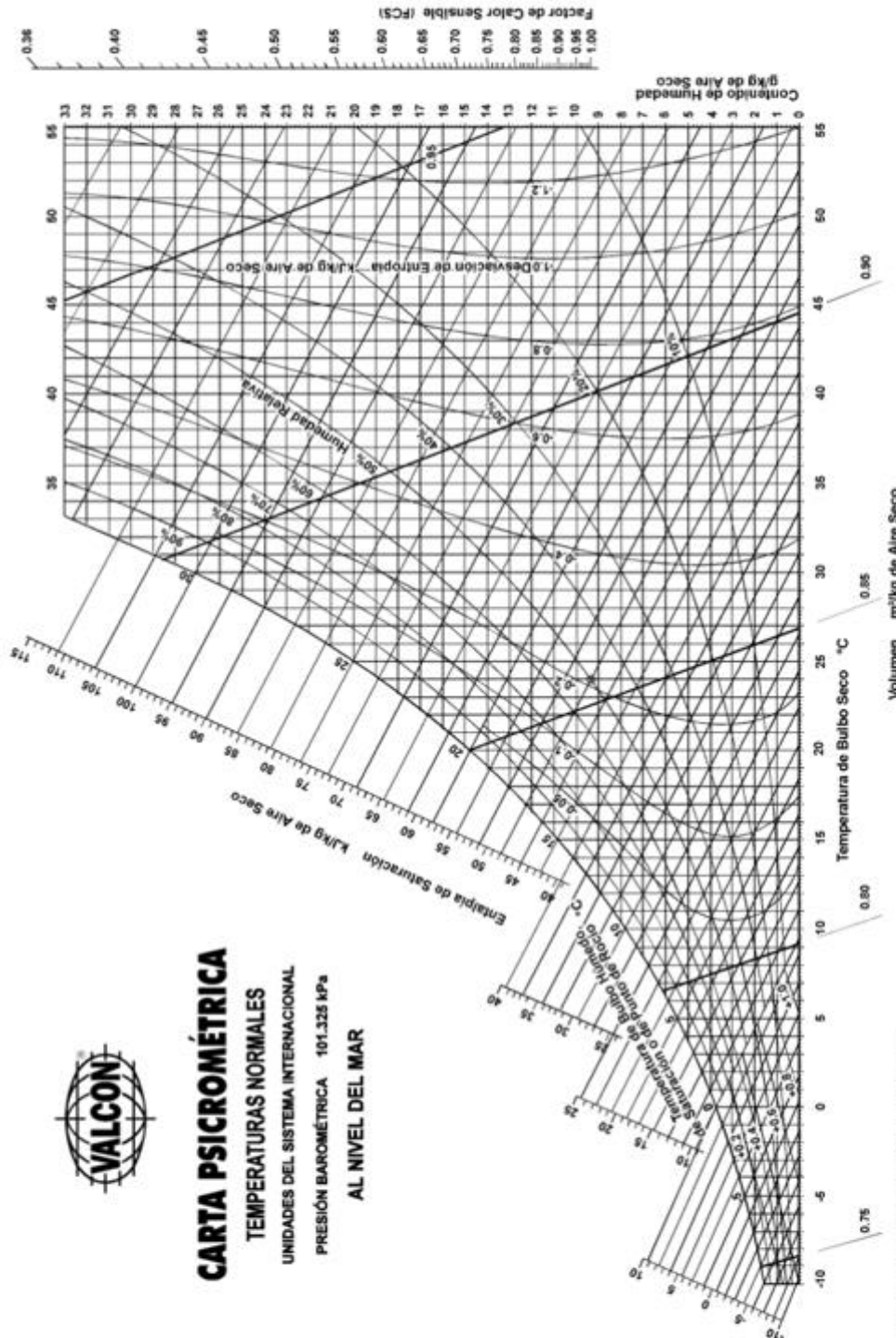
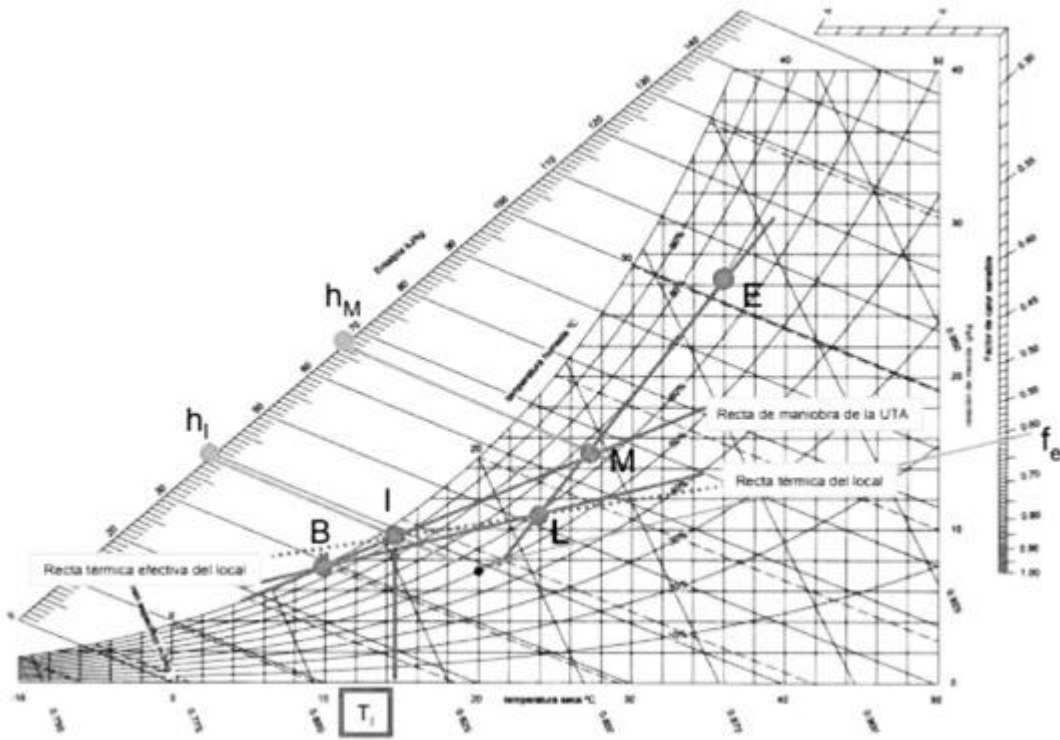
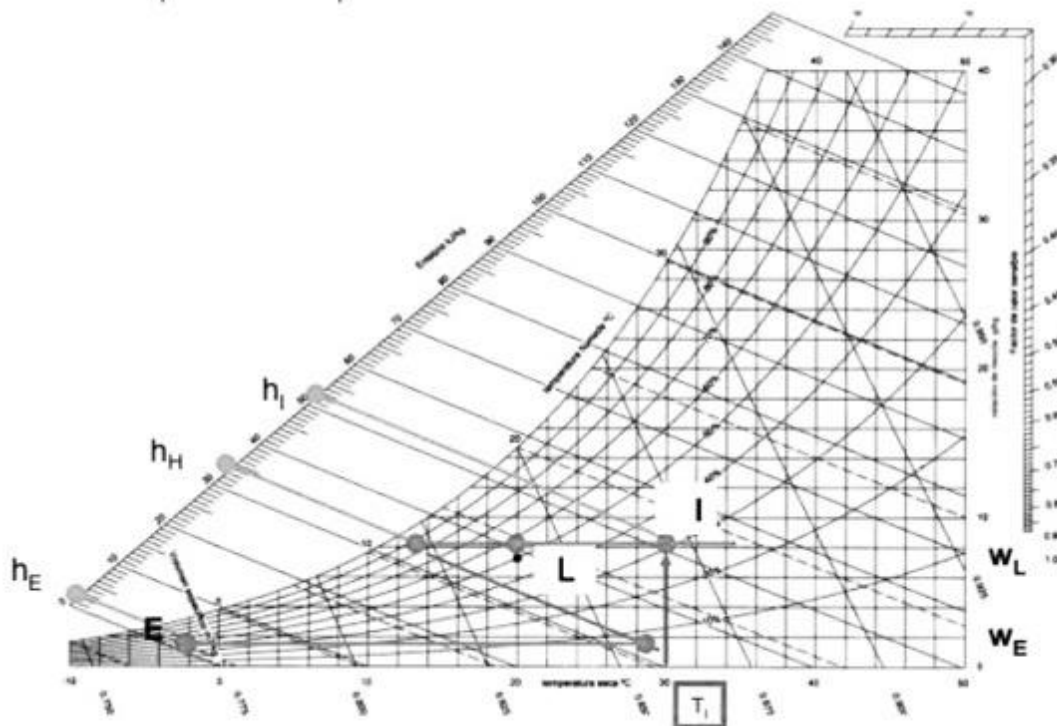


Figura 13.11 - Carta psicrométrica a temperaturas normales y presión barométrica de 101.325 kPa (al nivel del mar). Las unidades están en el sistema internacional (SI).

- 1.3.2. Dibujo esquemático de obtención del punto de condiciones del aire de impulsión en baterías para agua fría



- 1.3.3. Dibujo esquemático de obtención del punto de condiciones del aire de impulsión en baterías para agua caliente



1.3.4. CATÁLOGO DE CLIMATIZADORES DE TERMOVEN






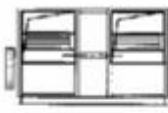





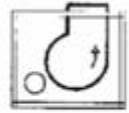


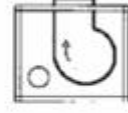
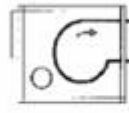

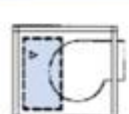
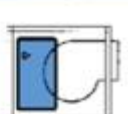




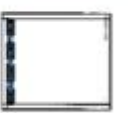



UNIDADES DE VENTILACIÓN

BAJA, MEDIA Y ALTA PRESIÓN

ÍNDICE	
ÍNDICE	2
NOMENCLATURA Y CARACTERÍSTICAS	3
INTRODUCCION	4,5
SELECCIÓN Y DIMENSIONES SERIE TVE	6,7
SELECCIÓN Y DIMENSIONES SERIE TVA Y TVR.....	8,9
DIMENSIONES SERIE TBE, TBA Y TBR.....	10,11
SELECCIÓN Y DIMENSIONES SERIE TVD Y TBD.....	12,13
SELECCIÓN Y DIMENSIONES SERIE TVS Y TBS	14, 15
DIMENSIONES SERIE TVMA.....	16
CURVAS SERIE TVMA	17,18
NOTAS.....	19



UNIDADES CON ENVOLVENTE		UNIDADES SIN ENVOLVENTE	
<p>TVMA</p> 	<p>Caudales 150-7500 m³/h. Ventilador doble aspiración. Motores mono. 220 v - 220/380 v. Transmisión directa. Envolvente metálica.</p>	<p>TMA</p> 	<p>Caudales 150-7500 m³/h. Ventilador doble aspiración. Motores mono. 220 v - 220/380 v. Transmisión directa.</p>
<p>TVE · TVA · TVR</p> 	<p>Caudales 1350-86000 m³/h. Ventilador doble aspiración. Turbina de acción (TVE, TVA) Turbina de reacción (TVR) Motores trifásicos 220/380v. 50 Hz. Transmisión poleas-correas. Envolvente metálica.</p>	<p>TBE · TBA · TBR</p> 	<p>Caudales 1350-86000 m³/h. Ventilador doble aspiración. Turbina de acción (TBE, TBA) Turbina de reacción (TBR) Motores trifásicos 220v - 220/380v. Transmisión por correas y poleas. Conjunto sobre base o bancada.</p>
<p>TVD</p> 	<p>Caudales 3200-28000 m³/h. Ventilador doble aspiración y doble turbina. Motores trifásicos 220/380v. 50 Hz. Transmisión poleas-correas. Envolvente metálica.</p>	<p>TBD</p> 	<p>Caudales 3200-28000 m³/h. Ventilador doble aspiración y doble turbina. Motores trifásicos 220/380v. 50 Hz. Transmisión poleas-correas. Conjunto sobre bancada.</p>
<p>TVS</p> 	<p>Caudales 1400-23400 m³/h. Ventilador simple aspiración. Motores trifásicos 220/380v. 50 Hz. Transmisión poleas-correas. Envolvente metálica.</p>	<p>TBS</p> 	<p>Caudales 1400-23400 m³/h. Ventilador simple aspiración. Motores trifásicos 220/380v. 50 Hz. Transmisión poleas-correas. Conjunto sobre bancada.</p>

POSICIONES DE VENTILADOR SEGÚN IMPULSIÓN					
Inferior atrás	Superior frontal	Frontal inferior	Inferior frontal	Superior atrás	Frontal superior
					
POSICIONES DE EMBOCADURA ENTRADA DE AIRE					
Lado de registros	Lateral derecho	Lateral izquierdo	Inferior (suelo)	Superior (techo)	Frontal
					
ACCESORIOS OPCIONALES					
Compuerta	Rejillas	Filtros	Batería eléctrica	Pico fauta aspiración	Pico fauta impulsión
					



Series TVE, TVA, TVR, TVD y TVS (Unidades transmisión correas y poleas)

Ventiladores centrífugos de baja y media presión de álabes curvados hacia adelante y doble aspiración para las unidades "TVE y TVA", ventiladores de doble turbina para las unidades "TVD" y simple aspiración para los "TVS".

Ventiladores centrífugos de alta presión para unidades TVR.

Los motores son trifásicos, 230/400v o 400/690v, 50 Hz, cerrados según normas IEC con protección IP55. La transmisión del motor se realiza mediante correas y poleas. Grupo motoventilador, según modelos sobre bancada con soporte de motor para tensado de correas y cubrecorreas de protección, conjunto aislado de la envolvente con amortiguadores y lona flexible en la boca de impulsión.

La envolvente está formada por una estructura de bastidores cerrados en aluminio unidos entre sí mediante escuadras de aluminio, formando un conjunto y montado según modelos sobre una robusta base de perfiles en "U" de chapa galvanizada. Paneles de cierre en chapa galvanizada de 1 mm, aislado termoacústicamente por su interior con espuma de polietileno, de 5 mm de espesor fijados al bastidor mediante tornillería cincada. Paneles de registro desmontables con cierres de presión y asa para alturas hasta 1 metro y puerta de registro con bisagras, cierres de presión y asa para modelos superiores. Se monta burlete entre bastidor y paneles para asegurar su estanqueidad.

Opcionalmente se puede suministrar:

- Paneles en chapa plastificada.
- Panel sandwich en chapa galvanizada lisa o perforada y aislamiento en lana de roca de espesor 50 mm.
- Montaje intemperie, con tejadillo y pico flauta con malla antipájaros en aspiración o impulsión.
- Filtros, compuerta de regulación, rejilla de sobrepresión, batería eléctrica, diferentes tipos de motores y acabados de ventiladores.

UNIDADES SIN ENVOLVENTE

Compuesta por ventilador, motor y transmisión mediante poleas y correas, montadas sobre una bancada común.

Conjunto formado según la serie, por ventilador centrífugo de doble aspiración, doble turbina o simple aspiración, con malla de protección en los oídos de aspiración, motor trifásico montado sobre soporte para tensado de correas de la transmisión y cubrecorreas de protección. Todo ello montado sobre una robusta bancada formada por perfiles en forma de U en chapa galvanizada.

Opcionalmente se puede suministrar:

- Con lona flexible, en boca de impulsión y en aspiración solo para las de simple oído.
- Amortiguadores para apoyo en suelo (desmontados).
- Bajo consulta a nuestro departamento Técnico-Comercial otros tipos de ventiladores según caudales, presiones y acabados o tratamientos.

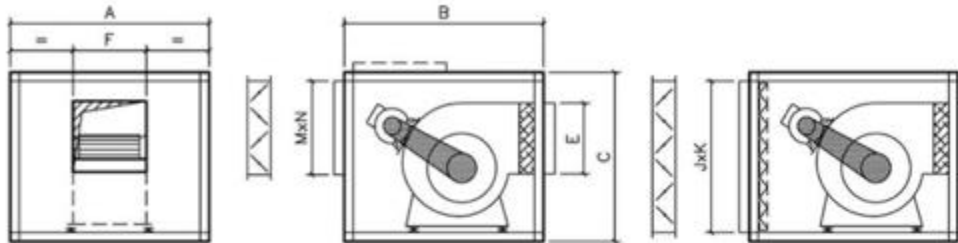


SERIE
TVE

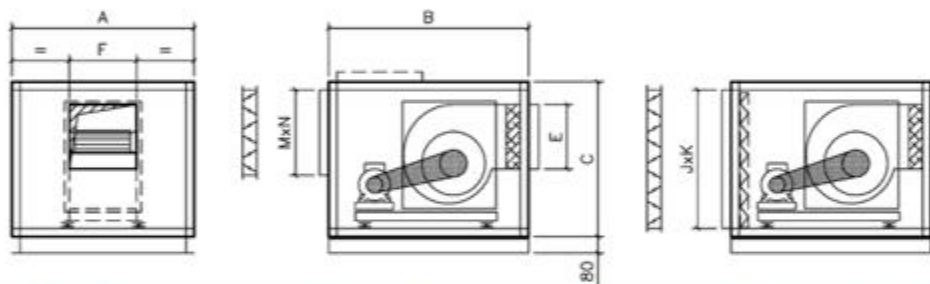
UNIDADES DE VENTILACIÓN
MODELOS TVE-7 a TVE-30
TABLA DE SELECCIÓN



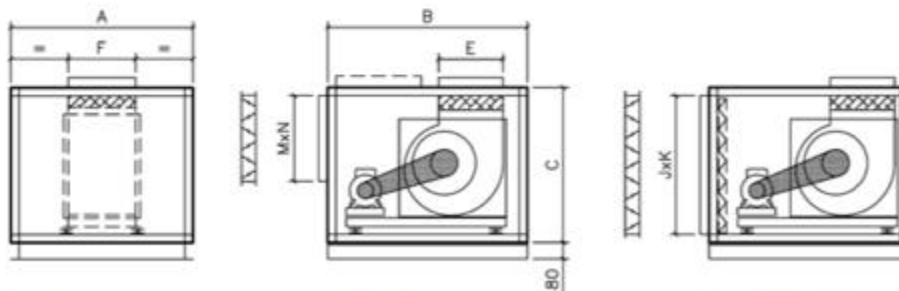
MODELO	CAUDAL m ³ /h.	VENTILADOR TAMAÑO	Kw. según PRESIÓN ESTÁTICA disponible en Pa										
			100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
TVE-7	1600	7/7	0,25	0,25	0,37	0,37	0,37	0,55	0,55	0,55	0,75	0,75	0,75
	2100		0,37	0,55	0,55	0,55	0,55	0,75	0,75	0,75	1,1	1,1	1,1
	2300		0,55	0,55	0,55	0,75	0,75	0,75	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
TVE-9	2500	9/9	0,25	0,37	0,37	0,55	0,55	0,55	0,75	0,75	0,75	1,1	1,1
	3350		0,55	0,55	0,75	0,75	0,75	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,5
	4200		-	1,1	1,1	1,1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,2	2,2
TVE-10	3150	10/10	0,37	0,37	0,55	0,55	0,75	0,75	0,75	1,1	1,1	1,1	-
	4150		0,55	0,75	0,75	1,1	1,1	1,1	1,1	1,5	1,5	1,5	1,5
	5200		-	1,1	1,5	1,5	1,5	1,5	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
TVE-12	4350	12/12	0,55	0,55	0,75	0,75	1,1	1,1	1,1	1,5	1,5	-	-
	5800		0,75	1,1	1,1	1,1	1,5	1,5	1,5	2,2	2,2	2,2	2,2
	7250		1,5	1,5	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	3	3	3	3
TVE-15	6200	15/15	0,75	0,75	1,1	1,1	1,1	1,5	1,5	2,2	2,2	-	-
	8250		1,1	1,5	1,5	1,5	2,2	2,2	2,2	2,2	3	3	3
	10250		-	2,2	2,2	3	3	3	3	4	4	4	4
TVE-18	8500	18/18	0,75	1,1	1,1	1,5	1,5	2,2	2,2	2,2	3	3	3
	11500		1,5	2,2	2,2	2,2	3	3	3	4	4	4	4
	14000		3	3	3	3	4	4	4	5,5	5,5	5,5	5,5
TVE-20	11750	20/20	1,5	1,5	2,2	2,2	2,2	3	3	3	4	4	4
	15750		-	-	3	4	4	4	4	5,5	5,5	5,5	5,5
	19500		-	-	-	-	5,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
TVE-22	14750	22/22	2,2	2,2	2,2	3	3	3	4	4	5,5	5,5	5,5
	19500		3	4	4	4	5,5	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5	7,5
	22000		-	5,5	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	9
TVE-25	19500	25/25	2,2	3	3	3	4	4	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5
	26000		4	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5	7,5	7,5	9	9	9
	32500		-	7,5	9	9	9	9	11	11	11	15	15
TVE-30	27000	30/28	3	3	4	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5	7,5	9	9
	39000		5,5	5,5	7,5	7,5	7,5	9	9	11	11	15	15
	44000		-	9	11	11	11	15	15	15	15	18,5	18,5



MODELO	VENT.	DIMENSIONES									COMPUERTA		KG. APROX.
		A	B	C	E	F	J	K	M	N	KxJ	NxM	
TVE-7	7/7	625	775	550	215	240	200	525	450	525	500x212	500x412	62
TVE-9	9/9	625	850	550	270	305	300	525	450	525	500x312	500x412	68
TVE-10	10/10	700	925	625	295	335	300	600	525	600	600x312	600x512	79
TVE-12	12/12	850	1000	700	345	400	400	750	600	750	750x412	750x612	112
TVE-15	15/15	1075	1150	850	410	475	400	975	750	975	950x412	950x712	144
TVE-18	18/18	1225	1300	925	485	565	500	1125	825	1125	1100x512	1100x812	189



MODELO	VENT.	DIMENSIONES									COMPUERTA		KG. APROX.
		A	B	C	E	F	J	K	M	N	KxJ	NxM	
TVE-20	20/20	1375	1450	1225	610	610	600	1275	1125	1275	612x1250	1112x1250	430
TVE-22	22/22	1525	1525	1300	700	660	700	1425	1200	1425	712x1400	1212x1400	470
TVE-25	25/25	1675	1600	1450	800	770	800	1575	1350	1575	812x1550	1312x1550	525
TVE-30	30/28	1975	1900	1600	940	895	900	1875	1500	1875	912x1850	1474x1850	670

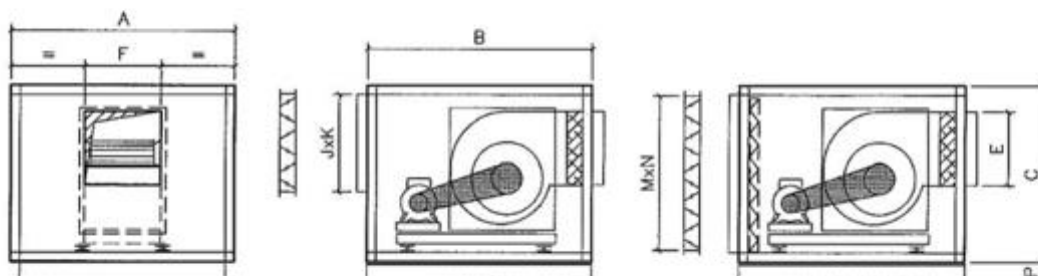


MODELO	VENT.	DIMENSIONES									COMPUERTA		KG. APROX.
		A	B	C	E	F	J	K	M	N	KxJ	NxM	
TVE-20	20/20	1375	1525	1150	610	610	600	1275	1050	1275	612x1250	1012x1250	430
TVE-22	22/22	1525	1600	1225	700	660	700	1425	1125	1425	712x1400	1112x1400	470
TVE-25	25/25	1675	1825	1300	800	770	800	1575	1200	1575	812x1550	1212x1550	525
TVE-30	30/28	1975	2050	1450	940	895	900	1875	1350	1875	912x1850	1312x1850	670

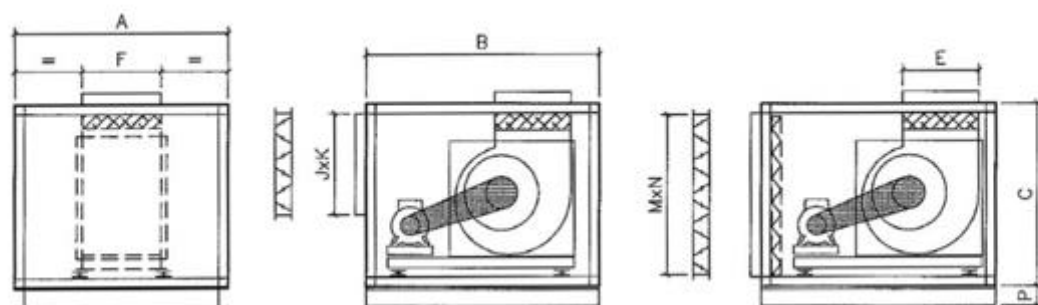
MODELO	CAUDAL m³/h	VENT A/R	VENTILADOR DE ACCIÓN (TVA)						VENTILADOR DE REACCIÓN (TVR)						
			kw según Pres. est. disponible en Pa						kw según Pres. est. disponible en Pa						
			500	600	700	800	900	1000	600	700	800	900	1000	1200	1400
TVA-160	1.350	160	0,75	0,75	1,1*	1,1*	1,1*	-	-	-	-	-	-	-	-
TVR-160	1.800		0,75	1,1	1,1*	1,5*	1,5*	1,5*	-	-	-	-	-	-	-
	2.250		1,5	1,5*	1,5*	2,2*	2,2*	2,2*	-	-	-	-	-	-	-
TVA-180	1.700	180	0,75	1,1	1,1	1,1	-	-	0,75*	1,1*	1,1*	1,1*	1,1*	1,5*	1,5*
TVR-180	2.250		1,1	1,1	1,5	1,5	1,5*	2,2*	1,1*	1,5*	1,5*	1,5*	1,5*	2,2*	-
	2.800		1,5	1,5	2,2	2,2	2,2*	2,2*	-	-	-	-	-	-	-
TVA-200	2.100	200	1,1	1,1	-	-	-	-	1,1*	1,1*	1,1*	1,1*	1,1*	1,5*	1,5*
TVR-200	2.800		1,5	1,5	2,2	2,2	2,2	3	1,5*	1,5*	1,5*	1,5*	2,2*	2,2*	2,2*
	3.550		2,2	2,2	2,2	3	3	3	-	-	2,2*	3*	3*	3*	-
TVA-225	2.700	225	1,1	1,5	1,5	-	-	-	1,1*	1,1*	1,5*	1,5*	1,5*	2,2*	2,2*
TVR-225	3.550		1,5	1,5	2,2	2,2	2,2	3	1,5*	2,2*	2,2*	2,2*	2,2*	3*	3*
	4.450		2,2	2,2	3	3	3	3	-	-	3*	3*	3*	3*	3*
TVA-250	3.350	250	1,5	1,5	2,2	-	-	-	1,1*	1,5*	1,5*	1,5*	2,2*	2,2*	2,2*
TVR-250	4.450		2,2	2,2	2,2	3	3	3	2,2*	2,2*	2,2*	2,2*	3*	3*	3*
	5.600		2,2	3	3	3	4	4	-	3*	3*	3*	4*	4*	4*
TVA-280	4.200	280	1,5	2,2	2,2	-	-	-	1,5*	1,5*	2,2*	2,2*	2,2*	3*	3*
TVR-280	5.600		2,2	2,2	3	3	4	4	2,2*	2,2*	3*	3*	3*	4*	4*
	7.000		3	3	4	4	4	5,5	-	-	4*	4*	4*	5,5*	5,5*
TVA-315	5.250	315	2,2	2,2	3	-	-	-	2,2	2,2	2,2	2,2	3	3*	4*
TVR-315	7.050		3	3	4	4	4	5,5	3	3	3	4*	4*	4*	5,5*
	8.800		4	4	4	5,5	5,5	-	-	4*	5,5*	5,5*	5,5*	5,5*	7,5*
TVA-355	6.650	355	2,2	3	3	-	-	-	2,2	2,2	3	3	3	4	5,5
TVR-355	8.850		3	4	4	5,5	5,5	5,5	3	4	4	4	5,5	5,5	7,5
	11.100		4	5,5	5,5	7,5	7,5	7,5	5,5	5,5	7,5	7,5*	7,5*	7,5*	9*
TVA-400	8.300	400	3	4	4	-	-	-	3	3	3	4	4	5,5	5,5
TVR-400	11.000		4	4	5,5	5,5	7,5	7,5	4	4	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5
	13.900		5,5	5,5	7,5	7,5	9	9	5,5	7,5	7,5	7,5	7,5	9	11
TVA-450	10.500	450	4	5,5	5,5	-	-	-	3	4	4	5,5	5,5	7,5	7,5
TVR-450	13.850		5,5	5,5	7,5	7,5	9	9	5,5	5,5	7,5	7,5	7,5	9	9
	17.500		7,5	7,5	9	9	11	11	7,5	9	9	9	11	11	15
TVA-500	13.250	500	4	5,5	7,5	-	-	-	4	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5	9
TVR-500	17.600		5,5	7,5	7,5	9	11	11	7,5	7,5	7,5	9	9	11	11
	22.000		7,5	9	11	11	15	15	-	11	11	11	15	15	15
TVA-560	16.500	560	5,5	7,5	7,5	-	-	-	5,5	5,5	7,5	7,5	7,5	9	11
TVR-560	21.900		7,5	9	9	11	15	15	7,5	9	9	11	11	15	15
	27.600		11	11	15	15	15	18,5	11	15	15	15	15	18,5	18,5
TVA-630	20.750	630	7,5	7,5	9	-	-	-	5,5	7,5	7,5	9	9	11	15
TVR-630	27.700		9	11	15	15	15	18,5	9	11	11	15	15	15	18,5
	34.600		15	15	15	18,5	18,5	22	15	15	15	18,5	18,5	22	22
TVA-710	26.000	710	9	11	15	-	-	-	7,5	9	9	11	11	15	15
TVR-710	34.700		11	15	15	18,5	18,5	22	11	15	15	15	15	18,5	22
	43.500		15	18,5	18,5	22	30	30	18,5	18,5	18,5	22	22	30	30
TVA-800	33.000	800	11	15	15	-	-	-	9	11	15	15	15	18,5	22
TVR-800	43.300		15	15	18,5	22	22	30	15	15	18,5	18,5	18,5	22	30
	54.700		18,5	22	30	30	30	30	22	22	30	30	30	30	37
TVA-900	41.500	900	15**	15	18,5	-	-	-	11	15	15	18,5	18,5	18,5	30
TVR-900	55.000		18,5**	22**	22	30	30	37	18,5	18,5	22	22	30	30	37
	69.000		22**	30**	30	37	37	45	30	30	30	37	37	45	45
TVA-1000	52.000	1000	15**	18,5**	22**	30	-	-	15	18,5	18,5	22	22	30	30
TVR-1000	69.500		22**	30**	30**	30	37	45	22	30	30	30	30	37	45
	86.180		30**	37**	37**	45	45	55	37	37	37	45	45	55	75

* Motores a 3000 rpm (2 polos)

** Motores a 1000 rpm (6 polos)

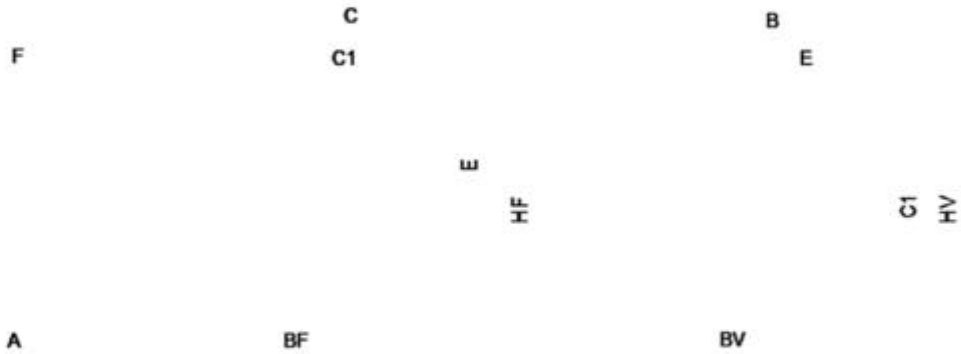


MODELO	VENT. A/R	DIMENSIONES								COMPUERTAS		KG. APROX.
		A	B	C	E	F	P	J	K	KxJ	NxM	
TVA-160	160	625	850	550	210	210	-	300	525	500x312	500x412	77
TVA/TVR-180	180	625	850	550	235	235	-	300	525	500x312	500x412	90
TVA/TVR-200	200	700	1000	625	260	260	-	300	600	600x312	600x512	108
TVA/TVR-225	225	700	1000	625	295	295	-	300	600	600x312	600x512	116
TVA/TVR-250	250	850	1150	775	325	325	-	375	750	750x412	750x612	146
TVA/TVR-280	280	850	1150	775	365	365	-	375	750	750x412	750x612	170
TVA/TVR-315	315	1075	1225	850	410	410	80	375	975	950x412	950x712	219
TVA/TVR-355	355	1075	1225	850	460	460	80	375	975	950x412	950x712	234
TVA/TVR-400	400	1150	1300	1000	515	515	80	525	1050	1050x512	1050x912	288
TVA/TVR-450	450	1300	1375	1075	575	575	80	525	1200	1200x512	1200x912	326
TVA/TVR-500	500	1450	1450	1225	645	645	80	600	1350	1350x612	1350x1112	420
TVA/TVR-560	560	1600	1600	1375	720	720	80	675	1500	1500x712	1500x1212	490
TVA/TVR-630	630	1750	1675	1450	805	805	80	825	1650	1650x812	1650x1312	537
TVA/TVR-710	710	2050	1900	1600	905	905	80	750	1950	1950x812	(2)1950x712	750
TVA/TVR-800	800	2315	2090	1865	1010	1010	100	800	2175	2150x812	(2)2150x812	977
TVA/TVR-900	900	2540	2240	2015	1135	1135	100	900	2400	2400x912	(2)2400x912	1123
TVA/TVR-1000	1000	2840	2390	2165	1270	1270	100	1000	2700	2700x1012	(2)2700x1012	1276



MODELO	VENT. A/R	DIMENSIONES								COMPUERTAS		KG. APROX.
		A	B	C	E	F	P	J	K	KxJ	NxM	
TVA/TVR-560	560	1600	1675	1300	720	720	80	675	1500	1500x712	1500x1212	490
TVA/TVR-630	630	1750	1750	1375	805	805	80	825	1650	1650x812	1650x1312	537
TVA/TVR-710	710	2050	2050	1450	905	905	80	750	1950	1950x812	(2)1950x712	750
TVA/TVR-800	800	2315	2315	1640	1010	1010	100	800	2175	2150x812	(2)2150x812	977
TVA/TVR-900	900	2540	2465	1790	1135	1135	100	900	2400	2400x912	(2)2400x912	1123
TVA/TVR-1000	1000	2840	2615	1940	1270	1270	100	1000	2700	2700x1012	(2)2700x1012	1276

* Peso aproximado para condiciones de caudal y presión intermedias.



OPCIONALES:

- Lona flexible, en boca de impulsión.
- Amortiguadores (antibrivadores) para apoyo en el suelo.
- Bajo consulta a nuestro departamento Técnico-Comercial se pueden fabricar otros tipos de ventiladores con caudales, presiones y acabados o tratamientos.

MODELO	DIMENSIONES				IMPULSIÓN HORIZONTAL			IMPULSIÓN VERTICAL			KG. APROX.
	A	C1	E	F	C	HF	BF	B	HV	BV	
TBE-7/7	290	285	208	232	321	420	625	337	460	625	30
TBE-9/9	350	349	262	298	385	480	700	399	525	700	34
TBE-10/10	380	395	289	331	431	545	750	455	570	750	36
TBE-12/12	460	461	341	395	497	610	825	533	640	875	54
TBE-15/15	530	539	404	471	575	700	925	621	715	1000	61
TBE-18/18	630	654	478	557	690	830	1050	751	830	1125	91
TBE-20/20	690	795	604	302	840	1100	1300	935	1065	1400	205
TBE-22/22	740	863	692	655	908	1184	1350	1019	1133	1500	215
TBE-25/25	850	953	793	765	998	1307	1450	1142	12223	1650	230
TBE-30/28	980	1159	933	888	1204	1539	1650	1374	1429	1850	275

* Peso aproximado para condiciones de caudal y presión intermedias.





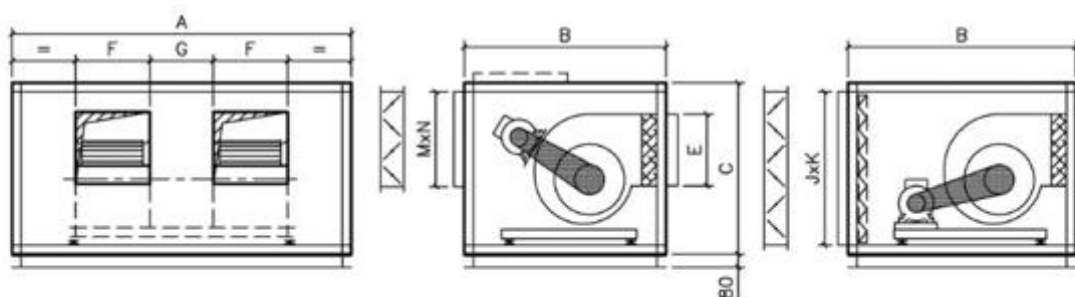
OPCIONALES:

- Lona flexible, en boca de impulsión.
- Amortiguadores (antibrivadores) para apoyo en el suelo.
- Bajo consulta a nuestro departamento Técnico-Comercial se pueden fabricar otros tipos de ventiladores con caudales, presiones y acabados o tratamientos.

MODELO	A	B	C	E	F	G	HF	BF	HF	BV	KG*
TB...160	265	300	286	205	205	395	380	600	426	600	30
TB...180	289	336	322	229	229	420	416	700	462	700	42
TB...200	316	370	343	256	256	470	450	750	483	750	45
TB...225	348	415	382	288	288	500	495	800	522	800	52
TB...250	382	461	419	322	322	535	541	800	559	850	55
TB...280	421	518	466	361	361	605	598	850	606	900	77
TB...315	464	578	518	404	404	650	658	900	658	950	82
TB...355	533	655	578	453	453	725	735	950	718	1050	96
TB...400	587	736	651	507	507	775	816	1050	791	1100	122
TB...450	665	827	726	569	569	865	907	1100	866	1200	132
TB...500	720	918	800	638	638	935	1083	1250	1025	1400	184
TB...560	815	1030	893	715	715	1050	1195	1350	1118	1500	204
TB...630	900	1157	999	801	801	1135	1322	1400	1224	1600	215
TB...710	1000	1303	1121	898	898	1305	1468	1650	1346	1850	330
TB...800	1110	1468	1255	1007	1007	1410	1633	1700	1480	2000	445
TB...900	1230	1648	1408	1130	1130	1570	1813	1900	1633	2200	502
TB...1000	1370	1810	1541	1267	1267	1710	1975	2000	1766	2350	548

* Peso aproximado para condiciones de caudal y presión intermedias.

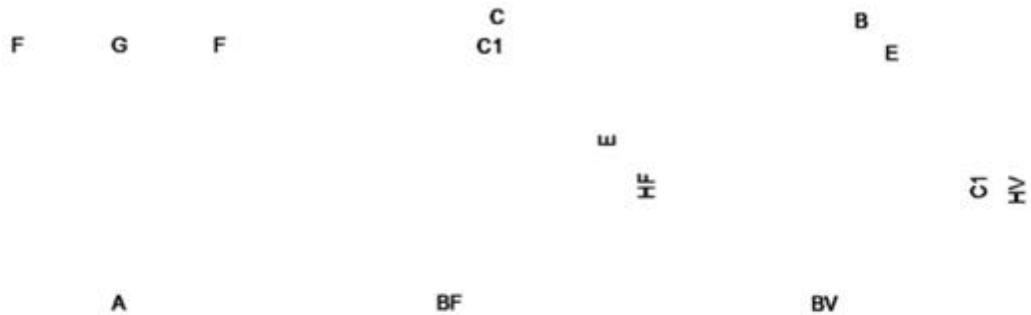




MODELO	DIMENSIONES			IMPULSIÓN						ASPIRACIÓN			KG. APROX.
	A	B	C	E	F	G	M	N	COMPUERTA	J	K	COMPUERTA	
TVD-7	1150	775	550	215	240	180	200	1050	1050x212	450	1050	1050x412	98
TVD-9	1300	850	625	270	305	240	300	1200	1200x312	525	1200	1200x512	131
TVD-10	1450	1000	700	295	335	260	300	1350	1350x312	600	1350	1350x612	156
TVD-12	1600	1075	775	345	400	320	400	1500	1500x412	675	1500	1500x712	209
TVD-15	1900	1225	850	410	475	380	400	1800	1800x412	750	1800	1800x712	274
TVD-18	2275	1375	1000	485	565	455	500	2175	2150x512	900	2175	2150x912	364

* Peso aproximado para condiciones de caudal y presión intermedios.

MODELO	CAUDAL m ³ /h.	TAMAÑO	Kw. según PRESIÓN ESTÁTICA disponible en Pa							
			100	150	200	250	300	400	500	
TVD-7	3200	7/7	0,55	0,55	0,75	0,75	1,1	1,1	1,5	
	4200		0,75	1,1	1,1	1,5	1,5	2,2	2,2	
	5200		1,5	1,5	2,2	2,2	2,2	2,2	3	
TVD-9	5000	9/9	0,55	0,75	1,1	1,1	1,1	1,5	2,2	
	6700		1,1	1,1	1,5	1,5	2,2	2,2	2,2	
	8400		1,5	2,2	2,2	2,2	2,2	3	4	
TVD-10	6300	10/10	0,75	1,1	1,1	1,5	1,5	2,2	2,2	
	8300		1,5	1,5	2,2	2,2	2,2	3	3	
	10400		2,2	3	3	3	4	4	5,5	
TVD-12	8700	12/12	1,1	1,1	1,5	1,5	2,2	2,2	3	
	11600		2,2	2,2	2,2	3	3	4	4	
	14500		3	3	4	4	4	5,5	5,5	
TVD-15	12400	15/15	1,5	1,5	2,2	2,2	3	4	5,5	
	16500		2,2	3	3	4	4	5,5	5,5	
	21500		5,5	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5	9	
TVD-18	17000	18/18	1,5	2,2	3	3	4	5,5	5,5	
	23000		3	3	4	5,5	5,5	7,5	7,5	
	28000		4	5,5	5,5	7,5	7,5	9	9	



OPCIONALES:

- Lona flexible, en boca de impulsión.
- Amortiguadores (antibravadores) para apoyo en el suelo.
- Bajo consulta a nuestro departamento Técnico-Comercial se pueden fabricar otros tipos de ventiladores con caudales, presiones y acabados o tratamientos.

MODELO	DIMENSIONES					DESCARGA HORIZONTAL			DESCARGA VERTICAL		KG. APROX.
	A	C1	E	F	G	C	HF	BF	HV	BV	
TBD - 7/7	700	285	208	232	184	321	420	625	337	625	39
TBD - 9/9	900	349	262	298	244	385	480	700	399	700	50
TBD - 10/10	970	395	289	331	263	431	545	750	455	750	56
TBD - 12/12	1160	461	341	395	324	497	610	825	533	875	80
TBD - 15/15	1395	539	404	471	384	575	700	925	621	1000	102
TBD - 18/18	1615	654	478	557	458	690	830	1050	751	1125	131

* Peso aproximado para condiciones de caudal y presión intermedias.



SERIE
TVS

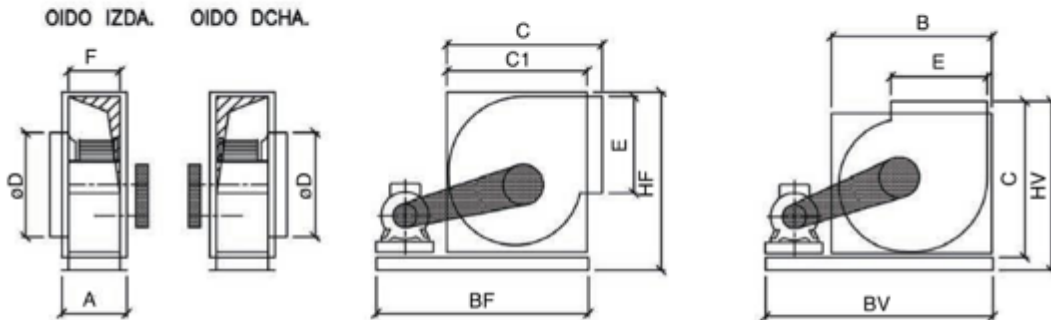
UNIDADES DE VENTILACIÓN
MODELO TVS-9 A TVS.30
DIMENSIONES Y SELECCIÓN



MODELO	DIMENSIONES IMPULSIÓN HORIZONTAL (FRONTAL)									KG. APROX.
	A	B	C	ØD	E	F	J	M	N	
TVS-9/4	625	850	625	255	270	175	150	260	395	70
TVS-10/5	700	925	700	285	295	190	150	280	415	83
TVS-12/6	700	1000	775	320	350	215	150	310	455	91
TVS-15/7	775	1150	850	405	410	275	150	345	490	120
TVS-18/9	775	1300	1000	455	485	305	150	390	545	144
TVS-20/10	850	1450	1225	565	610	320	180	450	620	248
TVS-22/11	850	1525	1300	635	700	355	180	475	655	266
TVS-25/13	925	1600	1450	715	800	415	180	505	715	302
TVS-30/14	1000	1900	1675	805	940	470	180	590	830	363

* Peso aproximado para condiciones de caudal y presión intermedios.

MODELO	DIMENSIONES IMPULSIÓN VERTICAL									KG. APROX.
	A	B	C	ØD	E	F	J	M	N	
TVS-9/4	625	850	625	255	270	175	150	330	415	70
TVS-10/5	700	925	700	285	295	190	150	355	440	83
TVS-12/6	700	1000	775	320	350	215	150	400	485	91
TVS-15/7	775	1150	850	405	410	275	150	455	530	120
TVS-18/9	775	1300	1000	455	485	305	150	525	585	144
TVS-20/10	850	1525	1150	565	610	320	180	635	620	248
TVS-22/11	850	1600	1225	635	700	355	180	680	725	266
TVS-25/13	925	1825	1300	715	800	415	180	750	785	302
TVS-30/14	1000	2050	1450	805	940	470	180	890	925	363



MODELO	DIMENSIONES COMUNES							D. HORIZONTAL		D. VERTICAL		KG. APROX.
	A	B	C	C1	E	F	øD	HF	BF	HV	BV	
TBS-9/4	250	404	380	355	265	169	248	480	700	525	700	30
TBS-10/5	250	452	432	402	290	182	278	545	750	570	750	34
TBS-12/6	280	534	505	475	345	210	313	615	850	640	850	36
TBS-15/7	330	622	583	553	404	269	398	700	950	715	1000	51
TBS-18/9	370	754	700	666	480	298	448	830	1050	830	1150	62
TBS-20/10	395	935	840	795	604	315	558	700	1200	715	1300	140
TBS-22/11	430	1019	908	863	692	348	628	830	1250	830	1400	150
TBS-25/13	485	1142	998	953	792	407	708	700	1350	715	1550	160
TBS-30/14	545	1374	1204	1159	932	467	798	830	1550	830	1750	190

* Peso aproximado para condiciones de caudal y presión intermedias.

MODELO	CAUDAL		Kw. según PRESIÓN ESTÁTICA disponible en Pa					
	m ³ /h.	TAMAÑO	200	300	400	600	800	1000
TVS-9/4	1400	9/4	0,25	0,37	0,55	0,75	1,1	1,1
	1800		0,37	0,55	0,75	1,1	1,1	1,5
	2400		0,75	0,75	1,1	1,5	1,5	2,2
TVS-10/5	1700	10/5	0,37	0,55	0,55	0,75	1,1	1,5
	2250		0,55	0,75	0,75	1,1	1,5	2,2
	2800		0,75	1,1	1,1	1,5	2,2	2,2
TVS-12/6	2300	12/6	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2
	3100		0,75	0,75	1,1	1,5	2,2	2,2
	3800		1,1	1,1	1,5	2,2	2,2	3
TVS-15/7	3500	15/7	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	2,2
	4600		1,1	1,5	1,5	2,2	2,2	3
	5800		-	2,2	2,2	3	4	4
TVS-18/9	4600	18/9	0,75	1,1	1,5	2,2	2,2	3
	6100		1,5	2,2	2,2	3	3	4
	7600		-	3	3	4	5,5	5,5
TVS-20/10	6100	20/10	0,75	1,1	1,5	2,2	3	-
	8100		1,5	2,2	2,2	3	4	5,5
	10100		2,2	3	3	4	5,5	7,5
TVS-22/11	7700	22/11	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5
	10200		2,2	2,2	3	4	5,5	7,5
	12800		3	4	4	5,5	7,5	7,5
TVS-25/13	10500	25/13	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
	13800		2,2	3	4	5,5	7,5	9
	17300		4	5,5	5,5	7,5	9	11
TVS-30/14	14000	30/14	2,2	3	4	5,5	7,5	-
	18600		4	4	5,5	7,5	9	11
	23400		5,5	7,5	7,5	9	11	15

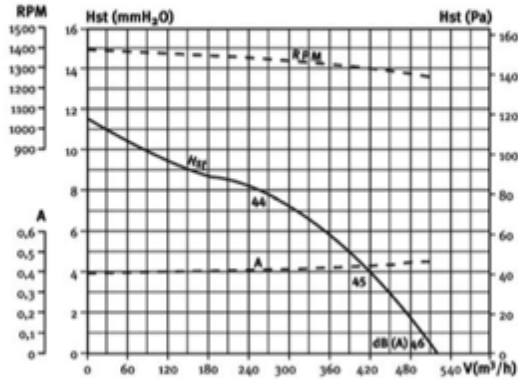
SERIE
TVMA

GRUPOS MOTOVENTILADORES
MODELO TVMA MOTOR ACOPLADO
DIMENSIONES Y SELECCIÓN



MODELO	CAUDAL m ³ /h.	VENT.	MOTOR				A	B	C	E	F	D	G	FILTROS G4	COMPUERTA	KG. APROX.
			CV	W	TENSION	POLOS										
TVMA-M	150/350	5/8		36	220V	4P	450	245	245	105	255	35	150 x300	-	-	13
TVMA-0	300/1200	7/7	1/10	74	220V	6P	455	410	440	225	240	80	325	350x400	312x300	31
TVMA-0	400/1300	7/7	1/5	147	220V	4P	455	410	440	225	240	80	325	350x400	312x300	31
TVMA-1	500/1900	9/9	1/6	120	220V	6P	565	510	520	265	305	95	400	400x400	412x400	42
TVMA-1	500/2600	9/9	1/3	250	220V	6P	565	510	520	265	305	95	400	400x400	412x400	42
TVMA-1	500/2800	9/9	1/2	370	220V	4P	565	510	520	265	305	95	400	400x400	412x400	42
TVMA-3	500/3000	10/10	1/3	250	220V	6P	565	560	560	295	340	100	450	500x500	512x500	51
TVMA-3	500/4000	10/10	1/2	370	220V	6P	605	560	560	295	340	100	450	500x500	512x500	51
TVMA-4	2800/4500	12/9	3/4	550	220V	6P	605	610	660	345	315	55	500	500x500	512x500	69
TVMA-5	3500/5000	12/12	3/4	550	220V	6P	685	610	660	345	400	55	500	500x500	512x500	71
TVMA-5	3500/7500	12/12	1.5	1100	220V	6P	685	610	660	345	400	55	500	500x500	512x500	71

TVMA-M 1/20 CV



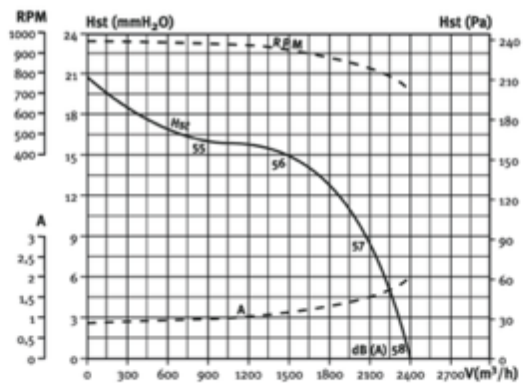
TVMA-0 1/10 CV



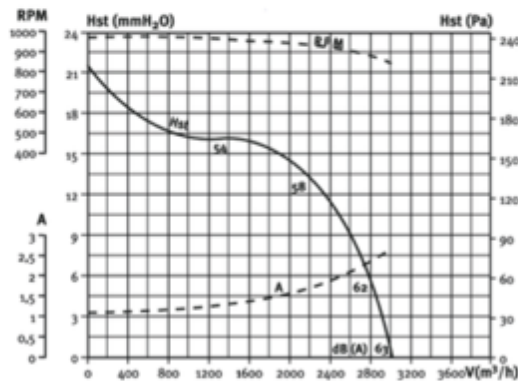
TVMA-0 1/5 CV



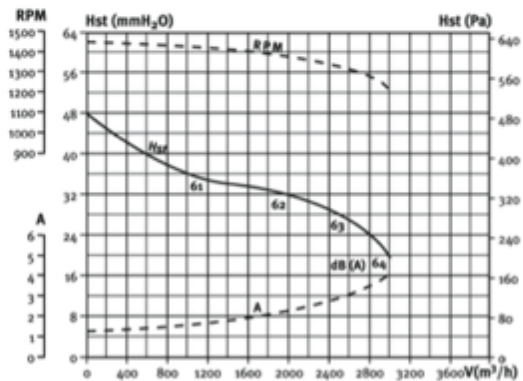
TVMA-1 1/6 CV



TVMA-1 1/3 CV



TVMA-1 1/2 CV

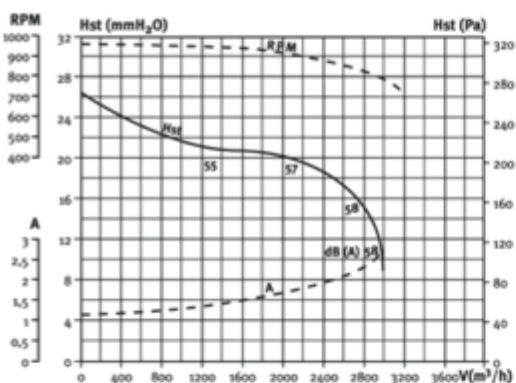


SERIE
TVMA

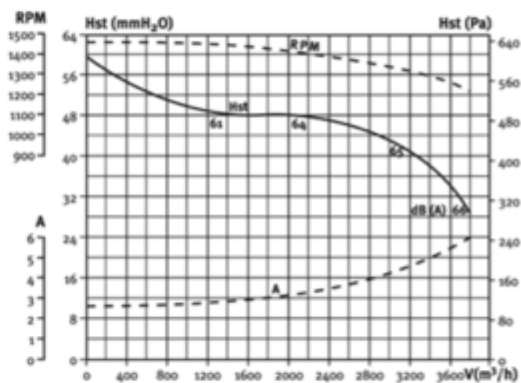
UNIDADES DE VENTILACIÓN
MODELOS TVMA 3/4/5
CURVAS CARACTERÍSTICAS



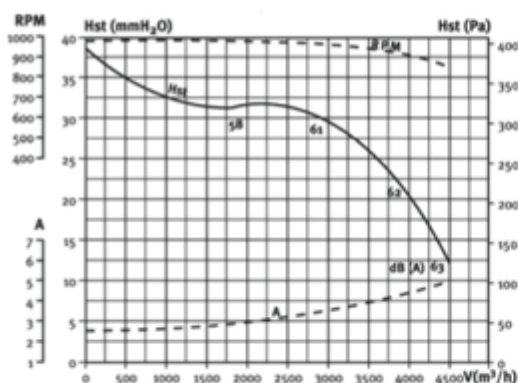
TVMA-3 1/3 CV



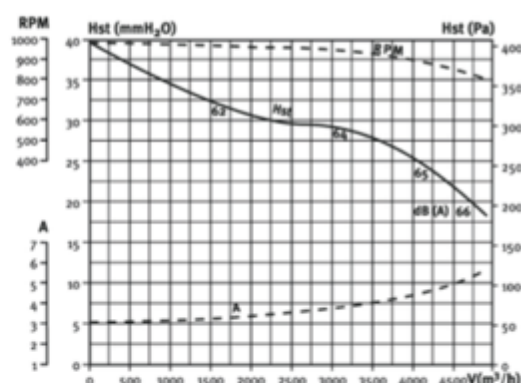
TVMA-3 3/4 CV



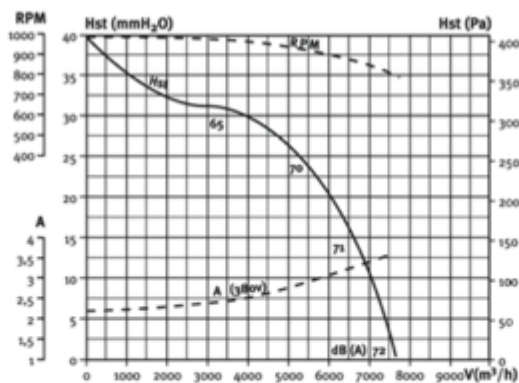
TVMA-4 3/4 CV



TVMA-5 3/4 CV



TVMA-5 1,5 CV TRIFÁSICO



1.3.5. NIVELES SONOROS MÁXIMOS

Medición de caudal de aire

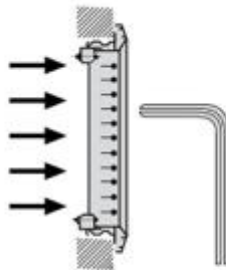
Impulsión · Retorno

El caudal de aire se puede determinar midiendo la velocidad del mismo, para la posición "recta" de las lamas, mediante un tubo de Pitot o un anemómetro.

Con el tubo de Pitot se mide la velocidad efectiva de impulsión del aire entre lamas, debiéndose efectuar varias lecturas en diferentes puntos.

La media aritmética de las diferentes lecturas permite determinar el caudal de aire.

$$V_n \text{ (m}^3\text{/h)} = V_{\text{eff}} \text{ media} \times S_{\text{eff}} \times 3.600$$



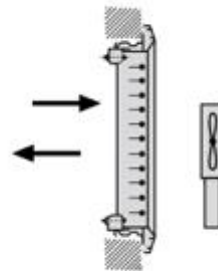
En el medio del deflector se efectuará de 4-6 puntos de medición por difusor dependiendo del tamaño.

En el caso de utilizar un anemómetro, el caudal se determina mediante la siguiente fórmula:

$$V_n \text{ (m}^3\text{/h)} = V \text{ media} \times S_{\text{eff}} \times C \times 3.600$$

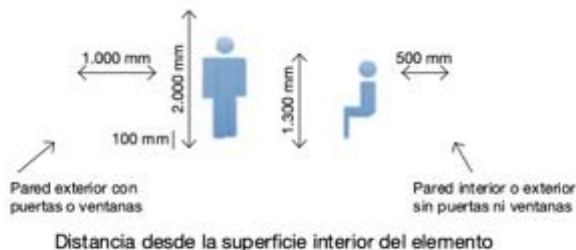
Siendo C la constante indicada en la tabla adjunta.

Modelo de rejillas	Tipo de difusión del aire	
	Impulsión	Retorno
Serie AT · VAT	1,33	1,6
Serie AH · AF	1,33	1,9
Serie AR	-	3,2
Serie AE	-	1,6



Variación del coeficiente (C) dependiendo del tipo de difusión del aire (impulsión o retorno) y el modelo de rejilla.

Definición de zona ocupada · Niveles sonoros para el interior



Tipo de local	Valores máximos de presiones sonoras en dB(A)	
Administrativo y de Oficinas	45	-
Comercial	55	-
Cultural y Religioso	40	-
Docente	45	-
Hospitalario	40	30
Ocio	50	-
Residencial	40	30
Vivienda:		
Piezas habitables excepto cocina	35	30
Pasillos, Aseos y Cocinas	40	35
Zonas de acceso común	50	40
Espacios comunes:	50	-
Vestibulos y Pasillos	55	-
Espacios de Servicio:		
Aseos, Cocinas, Lavaderos		

1.3.6. VELOCIDADES RECOMENDADAS EN EL CUELLO DEL DIFUSOR

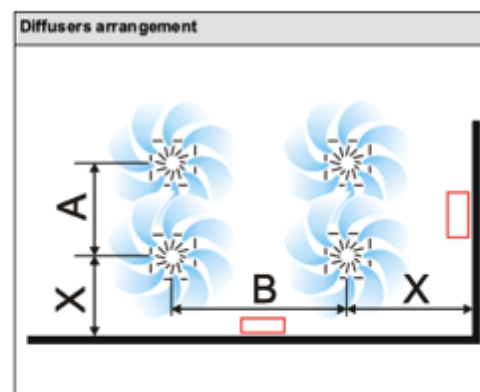
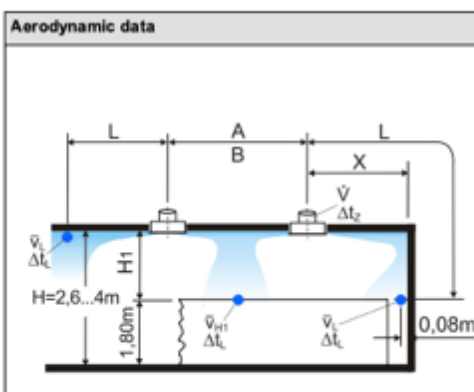
VELOCIDADES RECOMENDADAS EN EL CUELLO DEL DIFUSOR						
APLICACION	ALTURA DE MONTAJE m.					
	2,7	3	3,5	4	4,5	5
VELOCIDAD EN CUELLO m/sg.						
ESTUDIOS DE SONIDO, IGLESIAS, SALAS DE CONCIERTO.	1,5	1,8	2	2,3	2,5	2,7
AUDITORIOS, BIBLIOTECAS, TEATROS, OFICINAS DE DIRECCION, QUIROFANOS.	2	2,3	2,5	2,8	3	3,2
HABITACIONES DE HOTEL, CINES, ESCUELAS HOSPITALES.	2,5	2,8	3	3,3	3,5	3,7
BANCOS, RESTAURANTES, GIMNASIOS, CAFETERIAS, GRANDES OFICINAS, SUPERMERCADOS.	2,8	3	3,3	3,5	3,8	4
GRANDES ALMACENES, TALLERES, NAVES DE FABRICACION.	3,5	3,9	4,3	4,7	5	5,4

1.3.7. DISPOSICIÓN DIFUSORES Y REJILLAS



VDW-Q-Z-H-M/600x24/0/0/0/RAL 9010

Face plate	Q	Square
Supply/Extract air	Z	Supply air
Connection	H	Side entry plenum
Volume control damper	M	Volume control damper with adjustment lever
Size	600x24	
Air blades	0	black plastic blades
Surface	0	Standard finish RAL 9010 (Pure white) Gloss level 50%
Total amount	1	



Volume flow V:	160 l/s
Temperature difference Δt_z :	-10,0 K
Distance H1:	1,20 m
Temperature difference Δt_{H1} :	-0,4 K
Air velocity v_{H1} :	0,18 m/s
Temperature difference Δt_L :	-0,4 K
Air velocity v_L :	0,26 m/s

A = 3,60 m, B = 3,60 m, X = 1,80 m

Acoustic Data - Supply air

Damper angle	0°	45°	90°	
Δp_t	25	35	78	Pa
L_{WA}	35	35	37	dB(A)
L_{WNC}	29	30	33	

Specification Text

Adjustable TROX swirl diffuser type VDW provides swirling horizontal air discharge with high induction, for air change rates up to approx. 30 per hour, consisting of a punched front face with radially arranged individually adjustable air control blades, plenum box incorporating special internal control elements. The diffuser face is fitted/removed by means of a centre fix screw into a subframe. Diffuser face and plenum box are galvanised sheet steel. Diffuser face pre-treated and powder-coated.

1.3.8. TABLA DE SELECCIÓN RÁPIDA DIFUSORES SERIE DCI

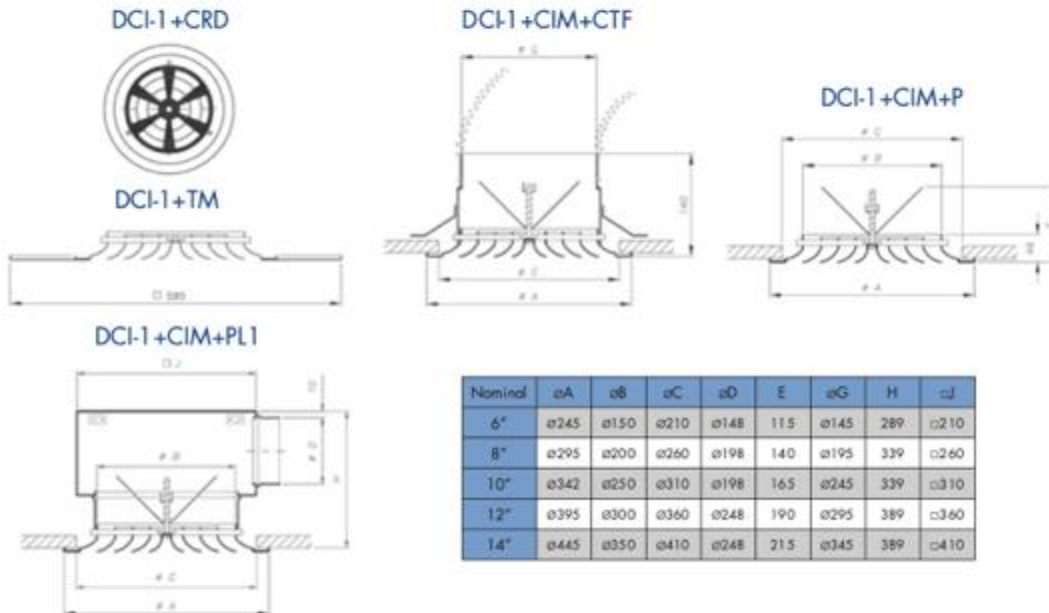
SERIE DCI



DCI-1
 Difusor circular de conos múltiples.
 Fabricado en aluminio.
 Comodidad y rapidez de montaje.
 Adecuado para ventilación y refrigeración.
 Adaptación a techo modular.

DCI-1+CIM
 Circular diffuser with fixed cones.
 Made of aluminium.
 Easy and fast mounting.
 Suitable for cooling and ventilating.
 Adaptation to modular ceilings.

DCI-1+TM
 Diffuseur circulaire à cônes fixes.
 Fabriqué en aluminium.
 Fixation et raccordement simple et rapide.
 Pour ventilation et réfrigération.
 Adaptation pour dalle de faux plafond.



Nominal	øA	øB	øC	øD	E	øG	H	øJ
6"	ø245	ø150	ø210	ø148	11.5	ø145	289	ø210
8"	ø295	ø200	ø260	ø198	140	ø195	339	ø260
10"	ø342	ø250	ø310	ø198	165	ø245	339	ø310
12"	ø395	ø300	ø360	ø248	190	ø295	389	ø360
14"	ø445	ø350	ø410	ø248	215	ø345	389	ø410

IDENTIFICACIÓN

IDENTIFICATION IDENTIFICATION



SERIE DCI

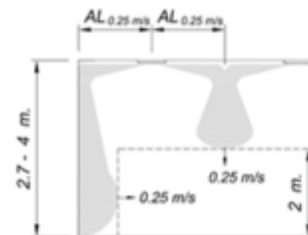
TABLA DE SELECCIÓN

SELECTION TABLE TABLEAU DE SÉLECTION

Nominal		6"	8"	10"	12"	14"
Q	Ak	0,009 m ²	0,014 m ²	0,020 m ²	0,028 m ²	0,036 m ²
100 m ³ /h	Vk ΔP LwA Al _{0,25}	3,2 m/s 4 Pa < 20 dB(A) 0,7 m				
150 m ³ /h	Vk ΔP LwA Al _{0,25}	4,8 m/s 9 Pa < 20 dB(A) 1,1 m	3,0 m/s 4 Pa < 20 dB(A) 0,9 m			
200 m ³ /h	Vk ΔP LwA Al _{0,25}	6,4 m/s 16 Pa 29 dB(A) 1,5 m	4,0 m/s 6 Pa < 20 dB(A) 1,2 m	2,8 m/s 3 Pa < 20 dB(A) 1,0 m		
300 m ³ /h	Vk ΔP LwA Al _{0,25}	9,6 m/s 37 Pa 43 dB(A) 2,2 m	6,0 m/s 15 Pa 29 dB(A) 1,8 m	4,1 m/s 7 Pa < 20 dB(A) 1,5 m	3,0 m/s 4 Pa < 20 dB(A) 1,3 m	
400 m ³ /h	Vk ΔP LwA Al _{0,25}	12,8 m/s 65 Pa 53 dB(A) 3,0 m	8,0 m/s 26 Pa 39 dB(A) 2,4 m	5,5 m/s 12 Pa 27 dB(A) 2,0 m	4,0 m/s 6 Pa < 20 dB(A) 1,7 m	
500 m ³ /h	Vk ΔP LwA Al _{0,25}		10,0 m/s 40 Pa 47 dB(A) 3,0 m	6,9 m/s 19 Pa 35 dB(A) 2,4 m	5,0 m/s 10 Pa 25 dB(A) 2,1 m	3,8 m/s 6 Pa < 20 dB(A) 1,8 m
600 m ³ /h	Vk ΔP LwA Al _{0,25}			8,3 m/s 27 Pa 41 dB(A) 2,9 m	6,0 m/s 14 Pa 32 dB(A) 2,5 m	4,6 m/s 8 Pa 23 dB(A) 2,2 m
700 m ³ /h	Vk ΔP LwA Al _{0,25}			9,6 m/s 37 Pa 47 dB(A) 3,4 m	7,0 m/s 20 Pa 37 dB(A) 2,9 m	5,3 m/s 11 Pa 29 dB(A) 2,3 m
800 m ³ /h	Vk ΔP LwA Al _{0,25}				8,0 m/s 26 Pa 42 dB(A) 3,3 m	6,1 m/s 15 Pa 33 dB(A) 2,9 m
900 m ³ /h	Vk ΔP LwA Al _{0,25}				9,0 m/s 33 Pa 46 dB(A) 3,8 m	6,9 m/s 19 Pa 38 dB(A) 3,3 m
1.000 m ³ /h	Vk ΔP LwA Al _{0,25}					7,6 m/s 23 Pa 41 dB(A) 3,6 m

< 25 dB(A)
25/35 dB(A)
35/45 dB(A)
>45 dB(A)

Q	Caudal (m ³ /h)	Airflow (m ³ /h)	Débit (m ³ /h)
ΔP	Pérdida de presión (Pa)	Pressure loss (Pa)	Perte de charge (Pa)
L_w(A)	Potencia sonora (dB(A))	Sound power level (dB(A))	Puissance sonore (dB(A))
V_k	Velocidad efectiva (m/sg)	Effective velocity (m/sg)	Vitesse effective (m/sg)
A_k	Área efectiva (m ²)	Effective area (m ²)	Aire effective (m ²)
Al_{0,25}	Alcance para velocidad max. de 0.25(m/sg)	Throw for max. velocity of 0.25 (m/sg)	Portée pour vitesse max. de 0.25 (m/sg)



La compuerta de regulación modifica la pérdida de carga y la potencia sonora del difusor según los factores que se detallan en la siguiente tabla:

The opposed blades damper modifies the pressure loss and the sound power level of the diffuser according to the factor that are detailed in the following table:

Le registre modifie la perte de charge et la puissance sonore de l'unité suivant les facteurs qui apparaissent ci dessous:

Apertura Compuerta Blades damper opening / Ouverture de registre	FΔP			F _{L_w} (A) (dB(A))		
	100%	50%	25%	100%	50%	25%
CIM	x 1,2	x 3	x 5	+ 4	+ 10	+ 20
CRD	x 2	x 4	x 8	+ 6	+ 12	+ 25
PL1 + C	x 5	x 4	x 5	+ 0	+ 1	+ 3

1.3.9. DIFUSORES ROTACIONALES CARACTERÍSTICAS

Difusores rotacionales Serie VDW



Descripción · Ejecuciones

Difusor rotacional Serie VDW, en ejecución cuadrada o circular, con deflectores que permiten la modificación de la dirección de la vena de aire. De elevada inducción, consigue una rápida reducción de la temperatura y la velocidad del aire con diferencias máximas de $\pm 10K$. Reducido nivel sonoro. La altura mínima de instalación es de 2,6 m aproximadamente.

Como se desprende, las ejecuciones disponibles son:

VDW-R: Ejecución circular.

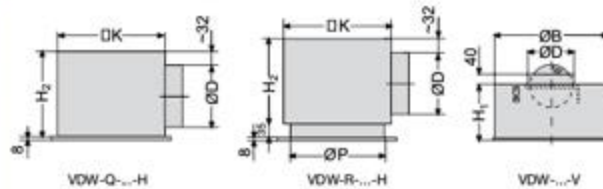
VDW-Q: Ejecución cuadrada.

En ambos casos, el difusor se suministra con plenum de conexión vertical (...-V) u horizontal (...-H).

Adicionalmente, pueden incluirse compuertas de regulación (...-M), juntas de estanqueidad, etc... Para más opciones, consulte nuestra página web www.trox.es.

Dimensiones · Plenums de conexión

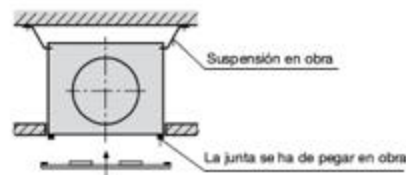
Tamaño	B	D	H ₁	H ₂	P	K
300 x 8	280	158	200	250	278	290
400 x 16	364	198	200	295	362	372
500 x 24	462	198	200	295	460	476
600 x 24	559	248	200	345	557	567
600 x 48	580	248	300	345	578	590
625 x 24	559	248	200	345	557	567
625 x 54	605	248	300	345	-	615
825 x 72	796	313	300	410	-	806



Detalles de montaje

El plenum de conexión se suspende del techo gracias a los soportes previstos para ello en su parte superior.

El difusor frontal se monta en el plenum mediante un tornillo central a un travesaño, que queda oculto tras un embellecedor.



		Datos técnicos				
Tamaño	L _{WA}	25 dB(A)	30 dB(A)	35 dB(A)	40 dB(A)	45 dB(A)
300 x 8	Q	155	183	215	260	306
	Δp	21	30	41	60	83
400 x 16	Q	240	280	325	390	455
	Δp	16	22	30	43	59
500 x 24	Q	265	325	390	470	570
	Δp	11	17	25	36	53
600 x 24	Q	400	480	570	675	800
	Δp	11	16	22	31	44
600 x 48	Q	480	585	700	840	1.000
	Δp	12	17	25	36	52
652 x 54	Q	500	590	720	825	1.000
	Δp	12	17	24	33	44
825 x 72	Q	790	950	1.140	1.365	1.625
	Δp	11	16	23	32	46

Calculados con plenum de conexión horizontal.

Definiciones:

L_{WA} en dB(A): Nivel de potencia sonora

Q en m³/h: Caudal de aire

Δp en Pa: Pérdida de carga

1.3.10. TABLA DE SELECCIÓN RÁPIDA DIFUSORES VDW

UNIDADES TERMINALES DE AIRE

VDW

DIFUSORES DE TECHO
 Difusores rotacionales de techo

TABLAS DE SELECCIÓN RÁPIDA

VDW-Q...-H

VDW-R...-H

VDW...-V

+ Descripción

Difusor rotacional Serie VDW, en ejecución cuadrada o circular, con deflectores que permiten la modificación de la dirección de la vena de aire. De elevada inducción, consigue una rápida reducción de la temperatura y la velocidad del aire con diferencias máximas de temperatura de ± 10 K. Reducido nivel sonoro. La altura mínima de instalación es de 2,6 m aproximadamente.

◊ Ejecuciones

VDW-R Ejecución circular

VDW-Q Ejecución cuadrada

VDW...-V Con plenum de conexión vertical

VDW...-H Con plenum de conexión horizontal

VDW...-M Con compuertas de regulación

▣ Dimensiones

Tamaño	□ Q	∅ Q	∅ B	∅ D	H ₁	H ₂	∅ P	□ K
300 x 8	298	300	280	158	200	250	278	290
400 x 16	398	400	364	198	200	295	362	372
500 x 24	498	500	462	198	200	295	460	476
600 x 24	598	600	559	248	200	345	557	567
600 x 48	598	600	580	248	300	345	578	590
625 x 24	623	625	559	248	200	345	557	567
625 x 54	623	-	605	248	300	345	-	615
825 x 72	823	-	796	313	300	410	-	806

📈 Datos técnicos

Tamaño	L _{WA}	25 dB(A)	30 dB(A)	35 dB(A)	40 dB(A)	45 dB(A)
300 x 8	Q	137	161	189	223	263
	Δp	18	25	35	48	67
400 x 16	Q	237	275	320	377	445
	Δp	16	21	29	40	55
500 x 24	Q	305	353	410	480	563
	Δp	16	21	29	39	54
600 x 24	Q	433	500	580	677	794
	Δp	14	19	25	34	47
600 x 48	Q	535	616	713	825	962
	Δp	16	21	28	38	51
625 x 54	Q	547	631	732	853	997
	Δp	15	21	28	38	51
825 x 72	Q	843	973	1.124	1.300	1.505
	Δp	14	19	25	33	44

L_{WA} en dB(A)
Nivel de potencia sonora

Q en m³/h
Caudal de aire

Δp en Pa
Pérdida de carga

Datos técnicos calculados con plenum de conexión horizontal

18
TROX[®] TECHNIK

1.3.11. REJILLAS DE RETORNO

Rejillas de retorno

Serie AT (Rango de caudales 100 a 6.000 m³/h)



		Datos técnicos con regulación abierta y lama a 0°															
Caudal m³/h	H	L															
		525	425	325	225	165	125	525	425	325	225	165	125	525	425	325	225
100	Δp dB(A)	2 <15															
200	Δp dB(A)	9	5	4	2												
300	Δp dB(A)	20	12	9	5	3	2										
400	Δp dB(A)	22	17	9	5	4	2										
500	Δp dB(A)		26	14	8	6	3	3	2								
600	Δp dB(A)		37	32	28	22	18	17	<15								
700	Δp dB(A)		27	17	12	7	5	4	3	2							
800	Δp dB(A)		22	16	9	7	6	4	2	2	2						
900	Δp dB(A)		27	20	11	9	7	5	3	3	2	2					
1.000	Δp dB(A)		42	38	32	28	27	24	19	18	16	<15					
1.200	Δp dB(A)			24	14	11	9	6	4	3	3	2					
1.400	Δp dB(A)			41	34	31	30	26	21	21	19	16					
1.600	Δp dB(A)				20	15	13	9	6	5	4	3	2				
1.800	Δp dB(A)				39	36	35	31	26	25	23	21	17				
2.000	Δp dB(A)				27	21	17	12	8	6	5	4	3	2	2		
2.200	Δp dB(A)				43	40	39	35	30	29	27	25	21	18	15		
2.400	Δp dB(A)					27	22	16	10	8	7	6	4	2	2	2	
2.600	Δp dB(A)					43	42	38	34	32	30	28	24	19	18	16	
2.800	Δp dB(A)						28	20	12	11	9	7	5	3	3	2	2
3.000	Δp dB(A)						44	41	36	35	33	31	27	22	21	19	17
3.250	Δp dB(A)							24	15	13	11	9	6	4	3	3	2
3.500	Δp dB(A)							44	39	38	36	34	30	25	24	22	19
3.750	Δp dB(A)							30	19	16	13	11	7	4	4	3	3
4.000	Δp dB(A)							46	41	41	39	36	32	28	26	25	22
4.500	Δp dB(A)								22	19	15	13	9	5	5	4	3
5.000	Δp dB(A)								43	42	41	39	34	29	28	26	24
5.500	Δp dB(A)								26	22	18	15	10	6	6	4	4
6.000	Δp dB(A)								45	44	43	41	37	31	30	29	26

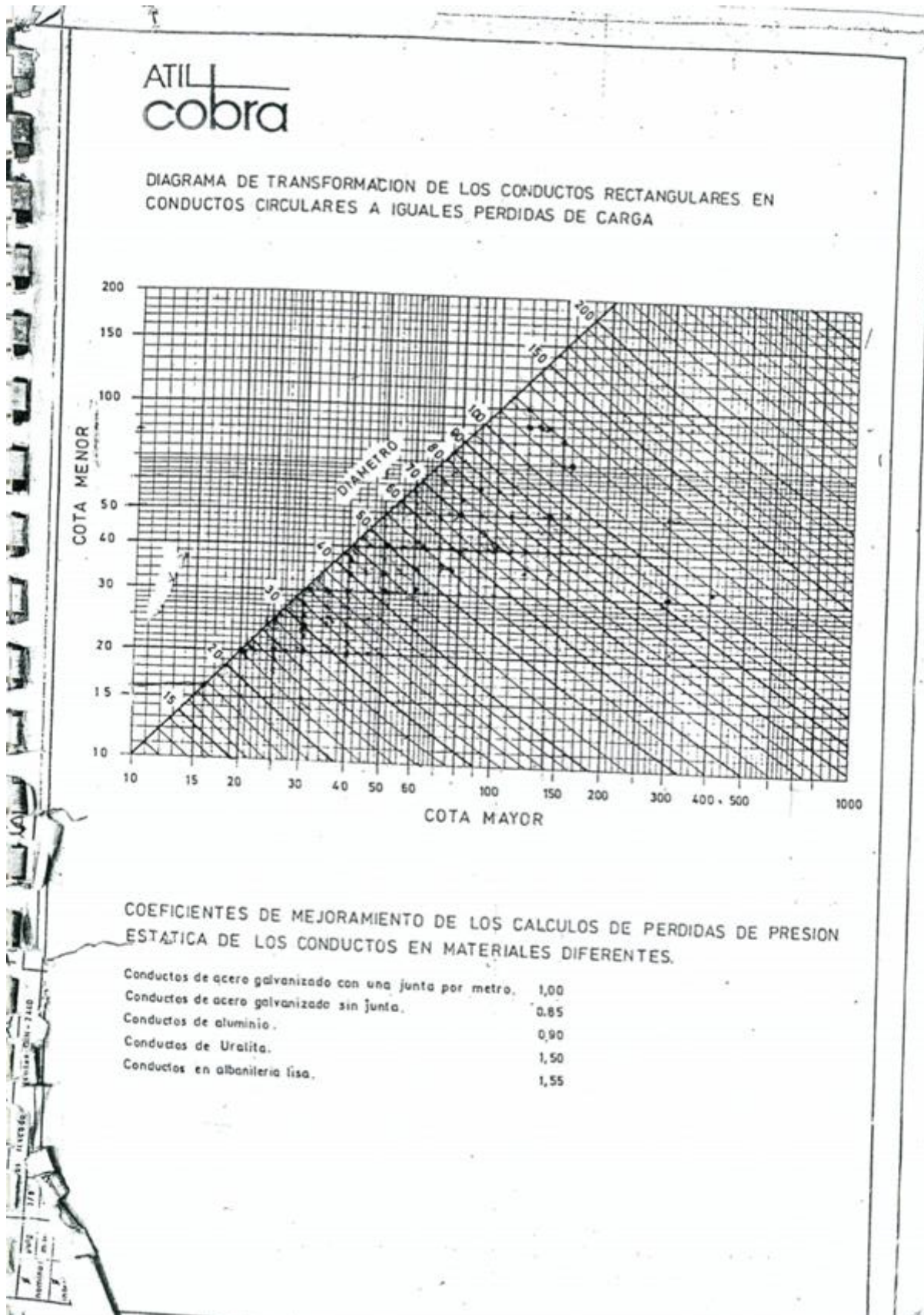
Definiciones:
H en mm: Altura nominal de la rejilla **Δp** en Pa: Pérdida de carga
L en mm: Longitud nominal de la rejilla **dB(A)**: Nivel de potencia sonora

Rejillas de retorno

AT-A: Rejilla simple deflexión horizontal sin compuerta de regulación.

AT-AG: Rejilla simple deflexión horizontal con compuerta de regulación.

1.3.13. TABLA DE CONVERSIÓN DE CONDUCTOS RECTANGULARES A CIRCULARES



1.3.14. TABLA DE ACCESORIOS DE CONDUCTOS

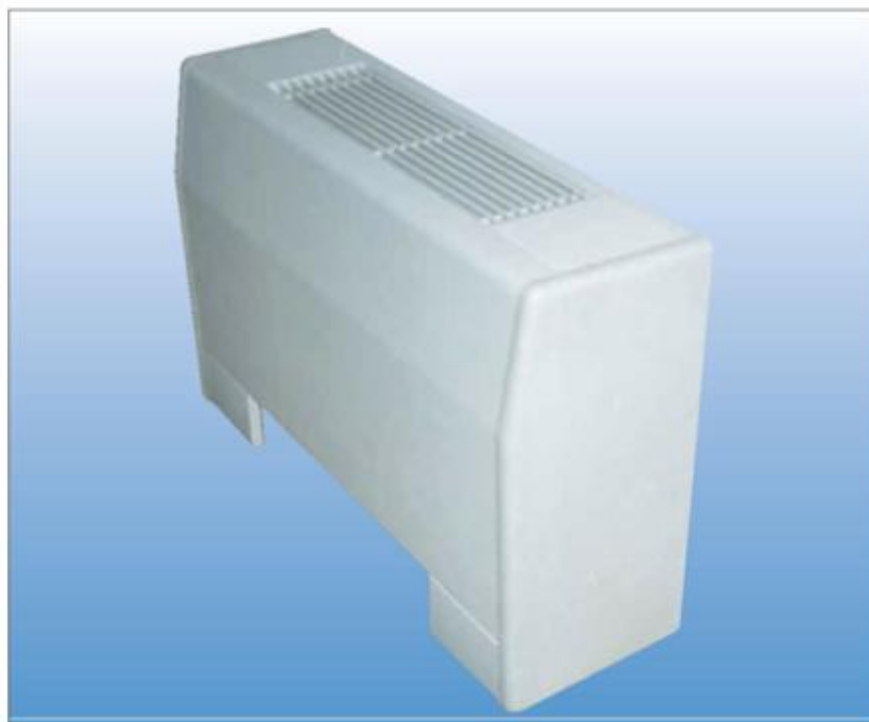
LONGITUD EQUIVALENTE EN ML DE ACCESORIOS PARA REDES DE CONDUCTOS

n°	REDUCCIÓN		DERIVACIÓN	
	0,326	0,53	0,326	0,53
1	0,20	0,33		
1,5	0,46	0,75		
2	0,82	1,33		
2,5	1,27	2,07		
3	1,83	2,98		
3,5	2,50	4,06		
4	3,26	5,30		
4,5	4,13	6,71		
5	5,09	8,28		
5,5	6,16	10,02		
6	7,34	11,93		
6,5	8,61	14,00		
7	9,98	16,23		
7,5	11,46	18,63		
8	13,04	21,20		
8,5	14,72	23,93		
9	16,50	26,83		
9,5	18,39	29,90		
10	20,38	33,13		
10,5	22,46	36,52		
11	24,65	40,08		
11,5	26,95	43,81		
12	29,34	47,70		
12,5	31,84	51,76		
13	34,43	55,98		
13,5	37,13	60,37		
14	39,94	64,93		
14,5	42,84	69,65		
15	45,84	74,53		
15,5	48,95	79,58		
16	52,16	84,80		
16,5	55,47	90,18		
17	58,88	95,73		
17,5	62,40	101,45		
18	66,02	107,33		
18,5	69,73	113,37		
19	73,55	119,58		
19,5	77,48	125,96		
20	81,50	132,50		

LONGITUD EQUIVALENTE EN ML DE CODOS A 90° CON RELACIÓN R/D = 1,25

alto (mm)	1200	900	750	600	500	400	300	250	200	150
	anchura (mm)	9,22	7,38	6,51	5,65	4,67				
1800	8,25	6,9	6,2	5,05	4,42	3,8	3,56			
1500	8	6,51	5,65	4,77	4,18	3,56	2,95			
1200	7,67	5,9	5,28	4,42	4,18	3,26	2,62	2,4	2,39	
1050		5,9	5,03	4,42	3,87	3,25	2,66	2,4	2,08	
900		5,6	4,79	4,14	3,53	2,98	2,7	2,36	2,08	
800			4,76	4,11	3,54	2,95	2,33	2,08	1,72	
700				3,84	3,54	2,95	2,33	2,08	1,72	
600				3,74	3,26	2,91	2,33	2,05	1,75	1,47
500					3,25	2,86	2,05	1,8	1,47	1,17
400						2,86	2,05	1,76	1,47	1,17
300							2,05	1,76	1,47	1,15
250								1,47	1,19	0,88
200									1,16	0,88
150										0,88

1.3.15. CATÁLOGO DE FANCOILS



UNIDADES FAN-COILS SERIE FL



ÍNDICE

CERTIFICADO ISO 9001:2000	3
MODELOS CONSTRUCTIVOS	4-5
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	6-7-8
DENOMINACIÓN / ACCESORIOS	9
TABLA DE SELECCIÓN	10
DIMENSIONES	11 a 16
DIMENSIONES CONEXIONES HIDRÁULICAS	17
DIMENSIONES "KIT" DE VÁLVULAS	18
ESQUEMAS ELÉCTRICOS	19
INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO	20-21
NOTAS	22
CONDICIONES GENERALES DE VENTA	23

GENERALIDADES

Las unidades Fan-coils o ventilo-conectores, son unidades terminales de tratamiento de aire; capaces de filtrar, enfriar o calentar individualmente, las condiciones ambientales del local a climatizar.

Una instalación realizada con un sistema de Fan-coils representa, respecto a otros sistemas empleados, un ahorro inicial en la instalación y posteriormente en el mantenimiento.

Como unidad terminal y por sus amplias posibilidades de trabajo, el Fan-coil se aplica principalmente en instalaciones con zonas individualizadas, tales como: Hoteles, Hospitales, Oficinas, Residencias, Colegios, Locales Comerciales, etc...

Su reducida altura, permite la instalación en falsos techos y la construcción modular le proporciona una amplia gama de soluciones para su instalación.

Tras una larga andadura, los Fan-coils TERMOVEN se han situado como una de las principales marcas del mercado y gozan cada vez más de una gran reputación entre los principales ingenieros consultores, constructores, propiedades e instaladores.

Fruto de la constancia y rigor en la investigación y desarrollo, se ha llegado a la combinación de una estética moderna, altas prestaciones acústicas, aerodinámicas y técnicas, así como a ser capaz de solucionar particularidades de cualquier instalación.





EL SERVICIO DE CERTIFICACIÓN DE LA CÁMARA OFICIAL DE
COMERCIO E INDUSTRIA DE MADRID,
CERTIFICA

que el sistema de la calidad implantado por la firma:

THE SERVICE OF CERTIFICATION OF THE OFFICIAL INDUSTRIAL CHAMBER OF
COMMERCE OF MADRID, CERTIFIES that quality system implemented by the firm:

TERMOVEN, S.A.

Para sus actividades. For its activities:

Diseño, fabricación y comercialización de equipos de climatización
para aplicaciones de confort e industriales

En los centros de trabajo. In the establishments:

C/ Bronce, 5 - 7. P. I. Campo Real. 28510 CAMPO REAL (MADRID)
C/ Isabel Colbrand, 10 - 12 - Local 163/4 Alfa III. 28050 MADRID

Cumple los requisitos de la Norma **UNE-EN-ISO 9001:2000**
Complies with the requirements of the Standard **UNE-EN-ISO 9001:2000**

Certificado nº. Certificate nº	EC-1.494.0703
Fecha de expedición. Issued on	2003/07/30
Vigencia del certificado. Certificate valid	3 años. 3 years

El Director del Servicio
Manager of Service

El Secretario O.G.
Secretary O.G.



Los FAN-COILS **TERMOVEN** se fabrican en varios modelos con la idea de adaptarse lo máximo posible a las necesidades arquitectónicas a la hora de su montaje.

TIPO VERTICAL SIN ENVOLVENTE

Unidades para ser instaladas en las paredes perimetrales de la zona a tratar, suelen ir encastrados y cubiertos por algún tipo de mueble decorativo diseñado para el propio edificio.

Dichas unidades se suministran con el regulador de tres velocidades o con un termostato electrónico de bulbo incorporado.

Los modelos existentes son los siguientes:

MODELO S.

Montaje suelo, aspiración inferior.



MODELO SR.

Montaje suelo, altura reducida, aspiración frontal.



MODELO P.

Sin patas, montaje pared, aspiración inferior.



TIPO VERTICAL CON ENVOLVENTE

Las unidades anteriores pueden ser suministradas con una envolvente decorativa que se adapte a la mayoría de instalaciones.

Gracias a su nuevo diseño, envolvente en SKINPLATE (chapa de acero plastificada, con un film protector) con laterales de plástico inyectado, lo hace altamente decorativo y sobrio, encajando perfectamente con cualquier tipo de mobiliario.

Al igual que las unidades sin envolvente, éstas se suministran con el regulador de tres velocidades incorporado.

Los modelos existentes son los siguientes:

MODELO SE.

Montaje suelo, aspiración inferior.



MODELO SRE.

Montaje suelo, altura reducida, aspiración frontal.



MODELO PE.

Montaje pared, aspiración inferior.



TIPO HORIZONTAL SIN ENVOLVENTE

Unidades para ser instaladas en falso techo.

El diseño de esta unidad está basado en conseguir el mínimo nivel sonoro, consiguiéndolo mediante el ensamblaje del menor número de piezas posible, siendo al mismo tiempo una unidad altamente compacta y de gran robustez.

En este tipo de Fan-coil no se suministra el control de 3 velocidades, siendo éste opcional para pared.

Se puede suministrar con o sin filtro, y pudiéndose instalar en el caso de que lo llevase, en posición vertical u horizontal.

Los modelos existentes son los siguientes:

MODELO T.

Montaje techo, sin filtro.

**MODELO TFV.**

Montaje techo, filtro vertical.

**MODELO TFH.**

Montaje techo, filtro horizontal.

**TIPO HORIZONTAL CON ENVOLVENTE**

Unidades para ser instaladas vistas en el techo del local.

La envolvente decorativa tiene el mismo diseño que la de suelo.

Se fabrican con filtro vertical, o bien con filtro horizontal que incorpora una rejilla decorativa para el retorno.

Los modelos existentes son los siguientes:

MODELO TFVE.

Montaje techo, filtro vertical.

**MODELO TFHE.**

Montaje techo, filtro horizontal.



ESTRUCTURA Y DISPOSICIÓN

Todos los Fan-coils **TERMOVEN** están formados por una estructura básica de chapa de acero galvanizada, formada por el menor número de piezas posible lo que da como resultado una gran robustez, flexibilidad constructiva y un extraordinario comportamiento acústico.

La disposición de la batería respecto al grupo motoventilador proporciona el espacio suficiente para que el aire se expanda en su totalidad y de esta forma tener la certeza de que trabaje toda la superficie de la batería.

La embocadura de salida del aire, se dimensiona en su diseño para coincidir con el 100% de la superficie de paso de la batería y de este modo evitar cambios bruscos de dirección, consiguiéndose el menor nivel acústico posible.



En la disposición horizontal cabría destacar los siguientes puntos: la propia estructura lleva unos dispositivos para amarrar el Fan-coil a unas varillas roscadas; la bandeja de condensados está aislada y prolongada para cubrir el montaje de la válvula; el grupo motoventilador se desmonta por la parte inferior; tiene embocaduras en impulsión y retorno para facilitar la unión con un posible conducto (en este caso, se tendrá que indicar en el pedido, la imposibilidad de registrar el filtro lateralmente y prepararlo para ser registrado por la parte inferior).

La disposición vertical lleva incorporado en la envolvente un sistema de control (selector de 3 velocidades, termostato electrónico de bulbo, etc...). Dicho sistema de control va adosado a una placa cuando la unidad es sin envolvente.



BATERÍAS

Fabricadas en tubo de cobre de 3/8" y aletas de aluminio corrugadas. Todas las unidades están dotadas de un purgador de aire, inmerso en un colector de latón para conexionado de 1/2" rosca gas hembra. Dichos colectores van encastrados en la estructura del Fan-coil para su protección, no obstante, se recomienda la sujeción del colector mediante una llave a la hora del conexionado hidráulico.



Dichas baterías cumplen la Norma UNE-37.153-86. Todas y cada una de las baterías son probadas antes de su montaje y una segunda vez si se incorpora la válvula de regulación.

Máxima temperatura de Trabajo del Fluido **95°C**

Presión Máxima de Prueba **10 kg/cm²**

No están preparadas para trabajar con vapor o agua sobrecalentada.

GRUPO MOTO-VENTILADOR

Los Fan-coils van equipados con uno o dos ventiladores centrífugos, de doble oído en plástico inyectado, equilibrados estática y dinámicamente, diseñados para conseguir un alto rendimiento y un bajo nivel sonoro.

Nivel de Presión Sonora dB(A)

	200	300	450	650	900	1100
MAX.	41	45	43	44	47	49
MED.	36	37	37	38	43	44
MIN.	31	32	35	36	42	43

Los ventiladores son accionados por motores con condensador permanente, para corriente a 220 V, 50 Hz, de tres velocidades, con protección térmica de rearme automático y montados sobre soportes de goma para evitar vibraciones que aseguren un funcionamiento silencioso.

Datos de Motores a Velocidad Máxima

	200	300	450	650	900	1100
Pot. al Eje (W)	13,5	15	20	23	41	47
Intensidad (A)	0,2	0,22	0,30	0,35	0,52	0,45

Dichos motores cumplen los requisitos de seguridad de acuerdo con la legislación vigente y han sido fabricados conforme la norma de sistemas de calidad ISO 9001, estando registrados con el N° 008 en National Accreditation of Certification Bodies garantizando sus niveles de calidad y seguridad.



Mediante el Marcado CE, garantizamos que se cumplen las exigencias tal y como se expresan en las disposiciones de las directivas.

Existe la posibilidad de montar otros motores con diferentes frecuencias, voltajes o número de velocidades y motores potenciados para instalaciones en las que se requiere una presión mayor para el sistema establecido.

BANDEJA DE CONDENSADOS

La bandeja de condensación es de chapa galvanizada aislada exteriormente con manta aislante de polietileno, físicamente reticular de 2 mm. de espesor para evitar posibles condensaciones. Lleva un desagüe debidamente integrado para facilitar la evacuación de condensados de agua, que de manera estándar va situado en el mismo lado de las conexiones hidráulicas.

En los Fan-coils horizontales, esta bandeja de desagüe está prolongada 120 mm. para recoger las posibles condensaciones de las válvulas y kits de montaje.

En los Fan-coils verticales existe una bandeja supletoria en plástico que se suministra como accesorio.



FILTROS

Con manta sintética negra, clase G1 y bastidor de polipropileno.



Regenerable mediante lavado o soplado y fácilmente extraíble para operaciones de mantenimiento y limpieza.

Cuando las unidades "TFV" van embocadas o no exista espacio suficiente para el registro lateral, bajo pedido se podrá realizar el registro del filtro por la parte inferior.

ENVOLVENTE

Independiente de fácil instalación, fabricada en chapa plastificada (skinplate) con film protector y laterales de plástico inyectado de fácil mantenimiento.

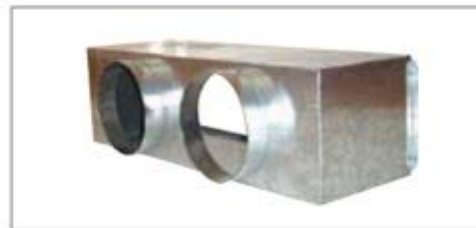


Las rejillas son de aluminio extruido y pintadas en el mismo color que la envolvente. Son de tipo lineal con ángulo de inclinación para dirigir el dardo de aire adecuadamente.



OTRAS OPCIONES DE SUMINISTRO

- Motores de 110 v. 60 Hz.
- Motores de 7 velocidades.
- Motores potenciados.
- Plenum en la aspiración o en la impulsión con diferentes bocas.



- Válvulas de regulación o de equilibrado montadas directamente en el Fan-coil.



- Fan-coils para ambiente tropicalizados.
- Toma de aire exterior en las unidades verticales de suelo, altura normal (SE/S).
- Batería de calor con resistencias eléctricas.
- Silenblock.

DENOMINACIÓN

SERIE	TAMAÑO	MODELO		INSTALACIÓN	FILAS	ACCESORIOS
FL	200	S	SE	2T	2R	Ver Tabla
	300	SR	SRE		3R	
	450	P	PE		4R	
	650	T		4T	2+1R	
	900	TFH	TFHE		3+1R	
	1100	TFV	TFVE			

EJEMPLO	FL	450	TFV	2T	3R	K/BH
----------------	----	-----	-----	----	----	------

MODELO

Sin Envolverte		Con Envolverte	
S	Suelo	SE	Suelo con envolverte
SR	Suelo altura reducida	SRE	Suelo altura reducida con envolverte
P	Pared	PE	Pared con envolverte
T	Techo		
TFV	Techo filtro vertical	TFVE	Techo filtro vertical con envolverte
TFH	Techo filtro horizontal	TFHE	Techo filtro horizontal con envolverte

ACCESORIOS

A	Toma aire exterior (Sólo modelos S y SE)
BE	Batería eléctrica (Kw/m ² Etapas)
ED	Batería expansión directa
MP	Motor potenciado
AH	Aislamiento antihumedad (1)
BH	Bandeja antihumedad (2)
BS	Bandeja lateral supletoria (3)
K	Kit de válvula de 3 vías Todo/Nada (4)
CT	Conmutador techo 3 velocidades
TB4	Termostato bulbo 4T (3)
TBIV	Termostato bulbo Invierno/Verano (3)
S	Silenblock

(1) Diverso aislamiento exterior, en modelos sin envolverte.

(2) Bandeja doble cubriendo todo el Fan-coil, sólo en techos sin envolverte.

(3) Sólo en modelos verticales.

(4) No incluidas válvulas de corte ni manguitos.

TAMAÑOS			200	300	450	650	900	1100
Caudal del aire	m ³ /h	Max.	380	550	760	1000	1250	1400
		Med.	290	400	640	750	1100	1200
		Min.	200	300	500	600	850	1000

BATERÍA 2R, INSTALACIÓN 2 TUBOS

Potencia Frigorífica Total	Wattios	Max.	1707	2426	3287	4222	5446	6177
		Med.	1497	2073	3019	3698	5129	5722
		Min.	1220	1765	2654	3282	4502	5185
Potencia Frigorífica Sensible	Wattios	Max.	1260	1793	2434	3133	4029	4567
		Med.	1094	1516	2220	2711	3774	4204
		Min.	883	1283	1938	2394	3289	3793
Potencia Calorífica	Wattios	Max.	2154	3026	4108	5322	6728	7635
		Med.	1839	2523	3720	4525	6258	7005
		Min.	1444	2096	3205	3945	5370	6278
Caudal de Agua Pérdida Carga Agua	l/h m.c.a.	Frio	0,4	0,8	1,8	3	2,2	2,9
		Calor	0,3	0,7	1,7	2,6	1,9	2,4

BATERÍA 3R, INSTALACIÓN 2 TUBOS

Potencia Frigorífica Total	Wattios	Max.	2121	3010	4119	5582	6959	7983
		Med.	1814	2564	3774	4761	6517	7304
		Min.	1464	2152	3287	4147	5671	6641
Potencia Frigorífica Sensible	Wattios	Max.	1545	2196	3007	4067	5072	5810
		Med.	1310	1848	2740	3435	4730	5290
		Min.	1035	1527	2363	2959	4065	4766
Potencia Calorífica	Wattios	Max.	2659	3779	5178	6798	8564	9725
		Med.	2230	3078	4639	5639	7890	8811
		Min.	1701	2502	3927	4814	6628	7771
Caudal de Agua Pérdida Carga Agua	l/h m.c.a.	Frio	0,3	0,6	1,3	2,3	1,8	2,4
		Calor	0,3	0,5	1,2	2,1	1,6	2,1

BATERÍA 4R, INSTALACIÓN 2 TUBOS

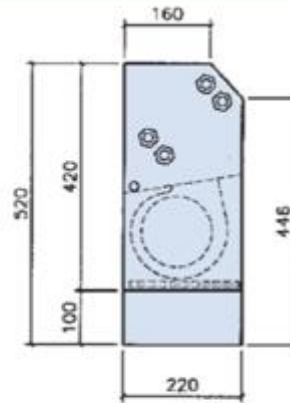
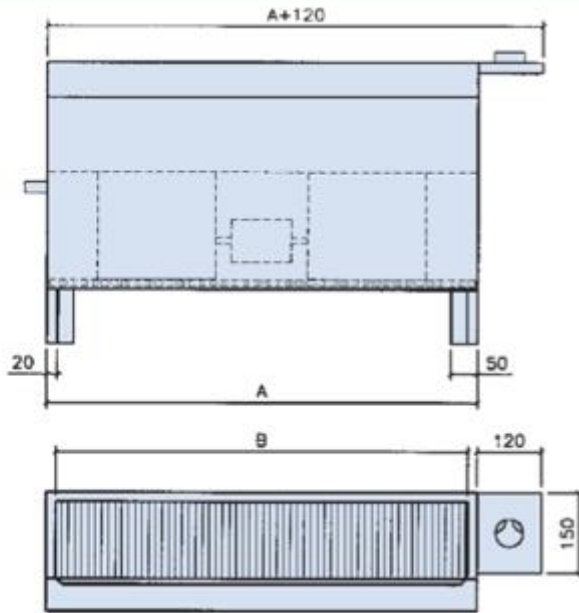
Potencia Frigorífica Total	Wattios	Max.	2385	3429	4704	6384	8117	9193
		Med.	2044	2853	4283	5449	7335	8434
		Min.	1616	2387	3698	4736	6459	7557
Potencia Frigorífica Sensible	Wattios	Max.	1722	2478	3401	4600	5843	6606
		Med.	1454	2026	3070	3858	5386	6001
		Min.	1121	1660	2609	3300	4536	5312
Potencia Calorífica	Wattios	Max.	3009	4292	5942	7796	9869	11183
		Med.	2478	3438	5272	6354	9020	10035
		Min.	1844	2740	4395	5344	7455	8742
Caudal de Agua Pérdida Carga Agua	l/h m.c.a.	Frio	0,1	0,3	0,8	1,4	1,7	2,2
		Calor	0,1	0,3	0,7	1,3	1,5	2

BATERÍA 1R, INSTALACIÓN 4 TUBOS

Potencia Calorífica	Wattios	Max.	2367	3187	4117	5212	6372	7165
		Med.	2056	2718	3783	4562	6028	6703
		Min.	1671	2330	3350	4085	5351	6164
Caudal de Agua Pérdida Carga Agua	l/h m.c.a.	Max.	260	280	300	320	360	380
		Med.	0,8	1,1	1,4	2	2,7	3,4

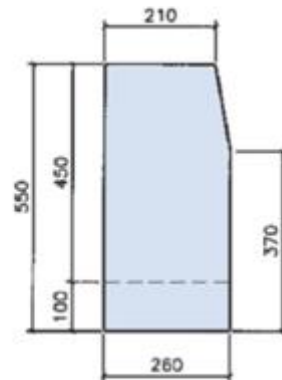
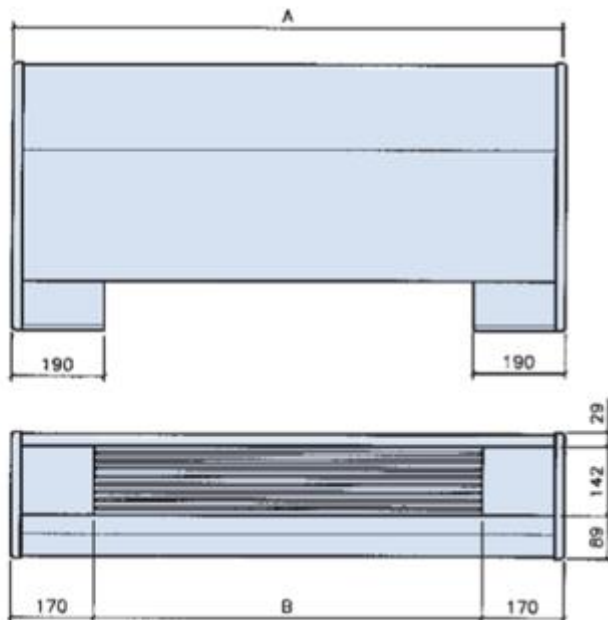
Condiciones EUROVENT	Para 2 T	Frio	Aire: 27°C B.S. 19°C B.H.	Agua: 7/12°C
		Calor	Aire: 20°C B.S.	Agua: 50°C
	Para 4 T	Calor	Aire: 20°C B.S.	Agua: 60/70°C

S- UNIDAD VERTICAL



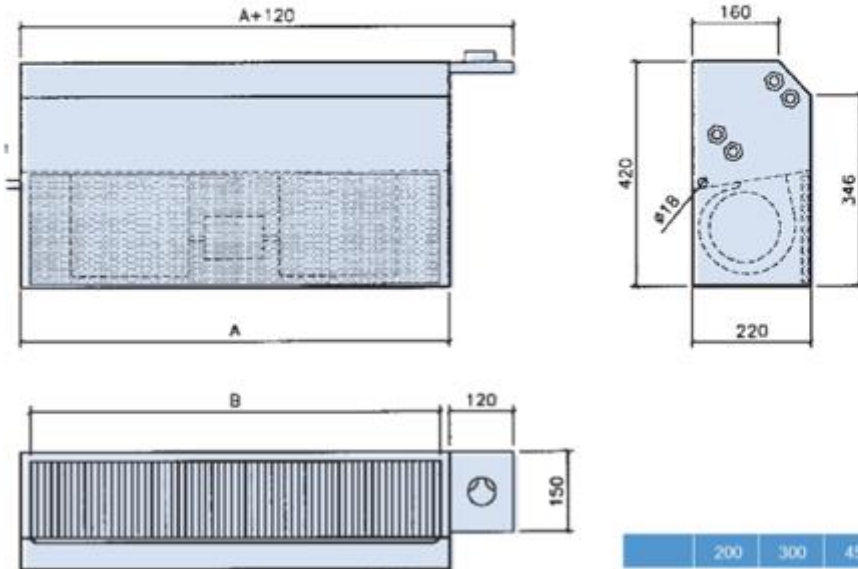
	200	300	450	650	900	1100
A	535	660	800	990	1210	1390
B	500	625	765	955	1175	1355
Kg	16	18	21	25	29	33

SE- UNIDAD VERTICAL CON ENVOLVENTE



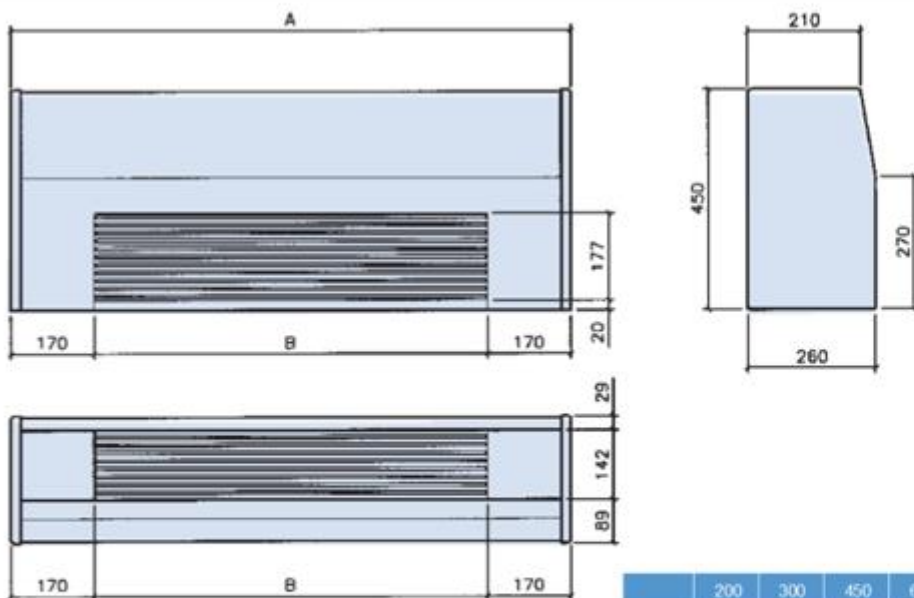
	200	300	450	650	900	1100
A	875	1000	1140	1330	1550	1730
B	535	660	800	990	1210	1390
Kg	22	24	28	32	37	42

SR-UNIDAD VERTICAL DE ALTURA REDUCIDA



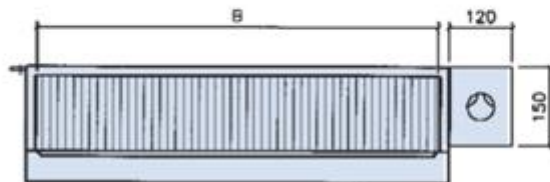
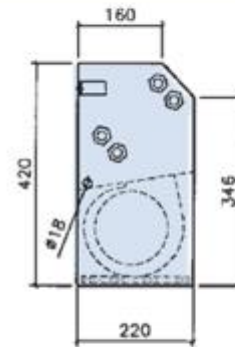
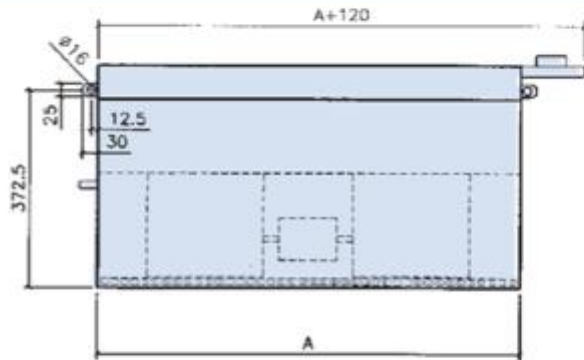
	200	300	450	650	900	1100
A	535	660	800	990	1210	1390
B	500	625	765	955	1175	1355
Kg	15	17	20	24	28	32

SRE-UNIDAD VERTICAL ALTURA REDUCIDA CON ENVOLVENTE



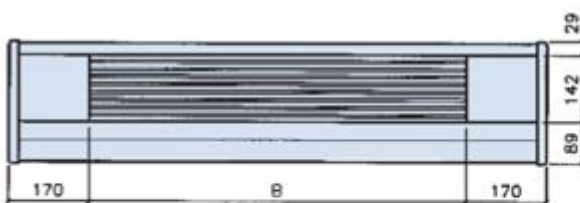
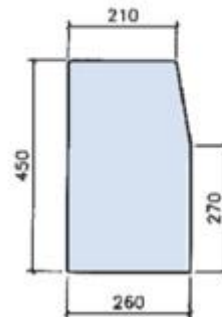
	200	300	450	650	900	1100
A	875	1000	1140	1330	1550	1730
B	535	660	800	990	1210	1390
Kg	19	22	25	30	34	39

P- UNIDAD VERTICAL



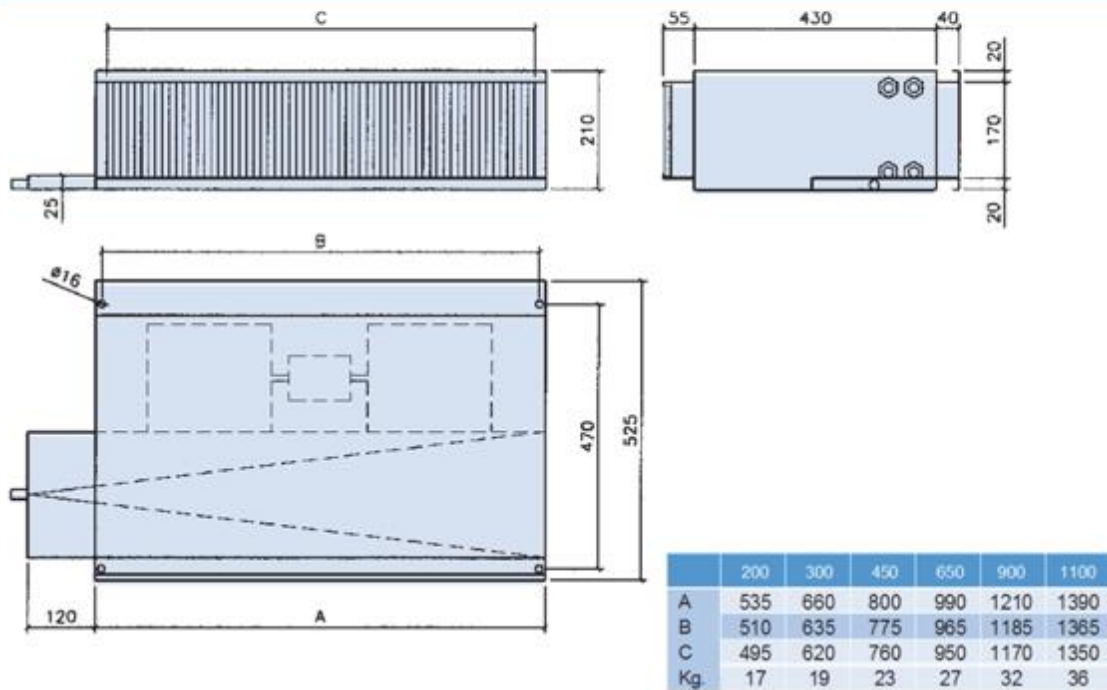
	200	300	450	650	900	1100
A	535	660	800	990	1210	1390
B	500	625	765	955	1175	1355
Kg.	15	17	20	24	28	32

PE- UNIDAD VERTICAL CON ENVOLVENTE

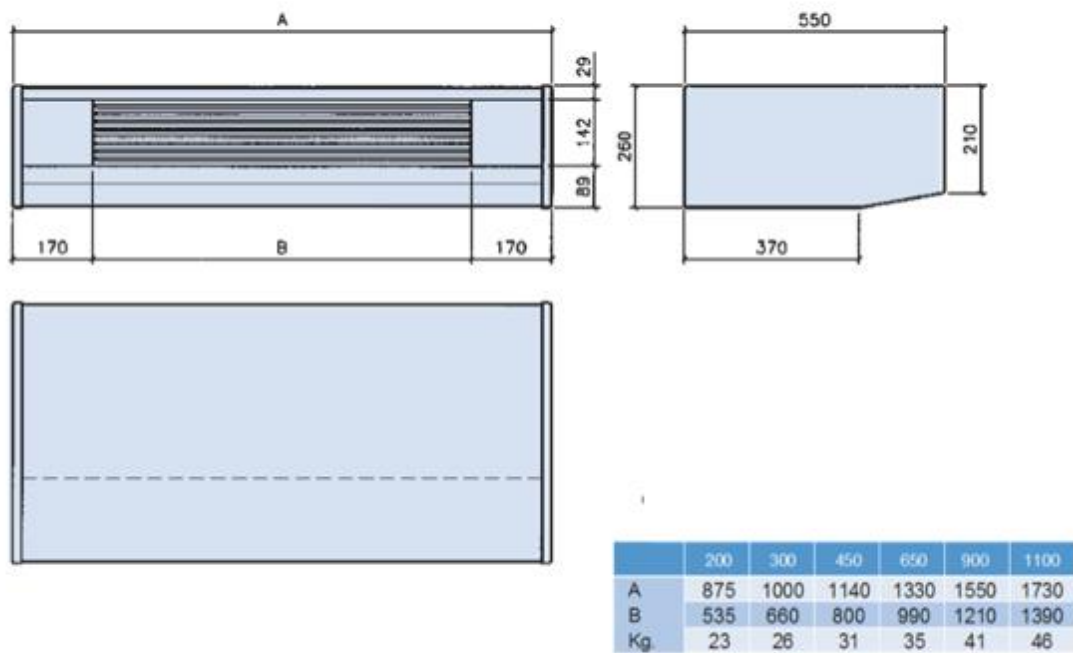


	200	300	450	650	900	1100
A	875	1000	1140	1330	1550	1730
B	535	660	800	990	1210	1390
Kg.	20	23	26	31	36	40

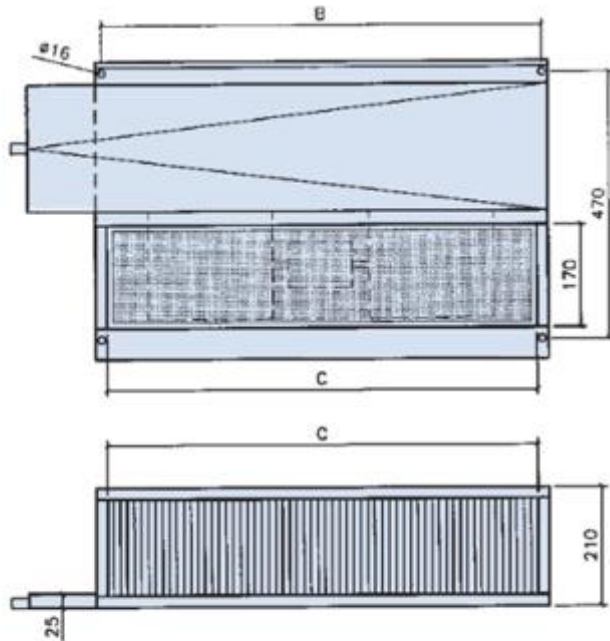
TFV- UNIDAD HORIZONTAL CON FILTRO VERTICAL



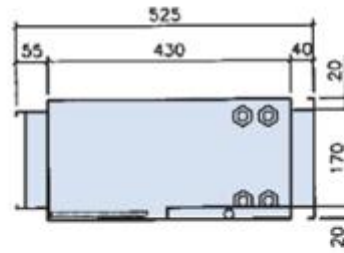
TFVE - UNIDAD HORIZONTAL - FILTRO VERTICA Y ENVOLVENTE



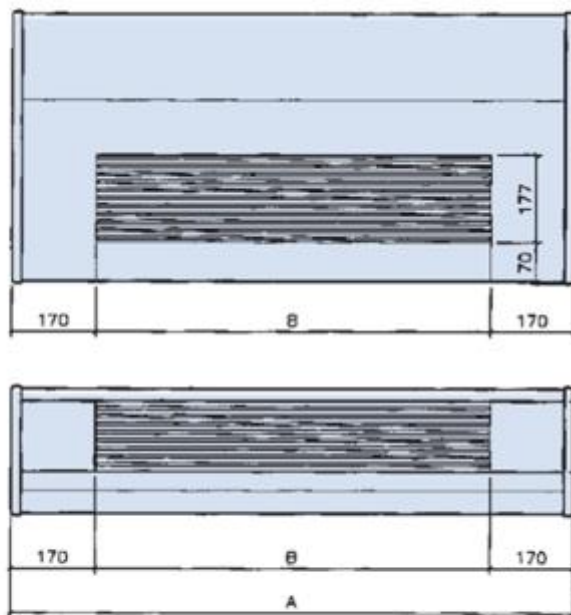
TFH - UNIDAD HORIZONTAL CON FILTRO HORIZONTAL



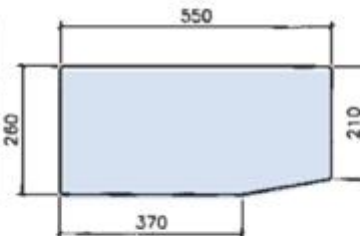
	200	300	450	650	900	1100
A	535	660	800	990	1210	1390
B	510	635	775	965	1185	1365
C	495	620	760	950	1170	1350
Kg	17	19	23	27	32	36



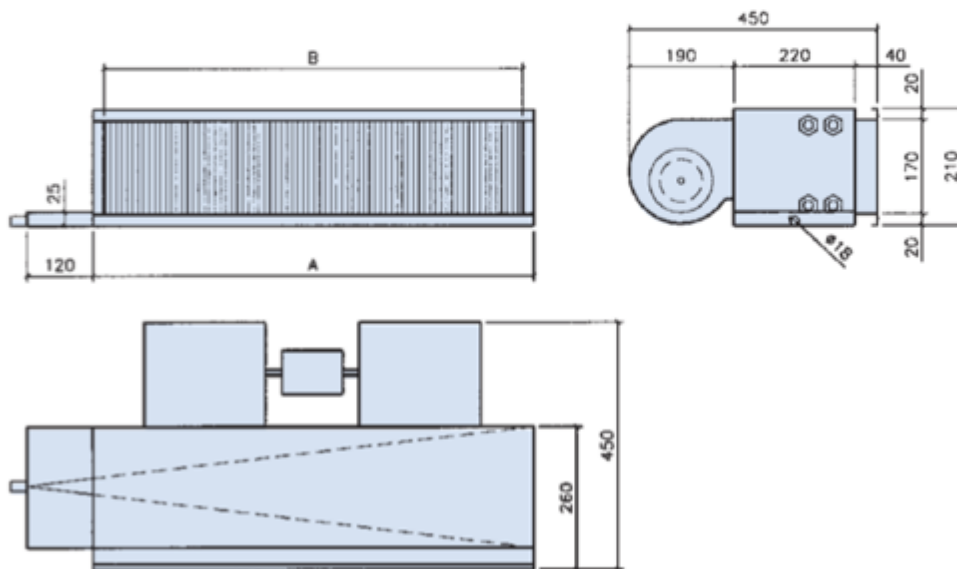
TFHE - UNIDAD HORIZONTAL - FILTRO HORIZONTAL Y ENVOLVENTE



	200	300	450	650	900	1100
A	875	1000	1140	1330	1550	1730
B	535	660	800	990	1210	1390
Kg	18	21	23.5	28	33.5	41



T- UNIDAD BÁSICA



	200	300	450	650	900	1100
A	535	660	800	990	1210	1390
B	495	620	760	950	1170	1350
Kg.	14	15	18	21	25	29

FAN-COIL HORIZONTAL																																																				
IZQUIERDA	DERECHA																																																			
<p>FIGURA 1</p>	<p>FIGURA 2</p>	<p>INSTALACIÓN A 2 TUBOS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº Filas</th> <th>Conex.</th> <th>Figura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2R</td> <td>Derecha</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2R</td> <td>Izquierda</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>3R</td> <td>Derecha</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3R</td> <td>Izquierda</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>4R</td> <td>Derecha</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>4R</td> <td>Izquierda</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		Nº Filas	Conex.	Figura	2R	Derecha	2	2R	Izquierda	1	3R	Derecha	4	3R	Izquierda	1	4R	Derecha	4	4R	Izquierda	1																												
Nº Filas	Conex.	Figura																																																		
2R	Derecha	2																																																		
2R	Izquierda	1																																																		
3R	Derecha	4																																																		
3R	Izquierda	1																																																		
4R	Derecha	4																																																		
4R	Izquierda	1																																																		
<p>FIGURA 3</p>	<p>FIGURA 4</p>	<p>INSTALACIÓN A 4 TUBOS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nº Filas</th> <th colspan="2">Conex.</th> <th colspan="2">Figura</th> </tr> <tr> <th>Frio</th> <th>Calor</th> <th>Frio</th> <th>Calor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2 + 1 R</td> <td>Dcha.</td> <td>Dcha.</td> <td>4</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2 + 1 R</td> <td>Izda.</td> <td>Izda.</td> <td>3</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2 + 1 R</td> <td>Dcha.</td> <td>Izda.</td> <td>4</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2 + 1 R</td> <td>Izda.</td> <td>Dcha.</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3 + 1 R</td> <td>Dcha.</td> <td>Dcha.</td> <td>4</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3 + 1 R</td> <td>Izda.</td> <td>Izda.</td> <td>3</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>3 + 1 R</td> <td>Dcha.</td> <td>Izda.</td> <td>4</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>3 + 1 R</td> <td>Izda.</td> <td>Dcha.</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>Conexiones Agua 1/2" Gas Bandeja Drainaje ø 18 mm.</p>		Nº Filas	Conex.		Figura		Frio	Calor	Frio	Calor	2 + 1 R	Dcha.	Dcha.	4	2	2 + 1 R	Izda.	Izda.	3	1	2 + 1 R	Dcha.	Izda.	4	1	2 + 1 R	Izda.	Dcha.	3	2	3 + 1 R	Dcha.	Dcha.	4	2	3 + 1 R	Izda.	Izda.	3	1	3 + 1 R	Dcha.	Izda.	4	1	3 + 1 R	Izda.	Dcha.	3	2
Nº Filas	Conex.		Figura																																																	
	Frio	Calor	Frio	Calor																																																
2 + 1 R	Dcha.	Dcha.	4	2																																																
2 + 1 R	Izda.	Izda.	3	1																																																
2 + 1 R	Dcha.	Izda.	4	1																																																
2 + 1 R	Izda.	Dcha.	3	2																																																
3 + 1 R	Dcha.	Dcha.	4	2																																																
3 + 1 R	Izda.	Izda.	3	1																																																
3 + 1 R	Dcha.	Izda.	4	1																																																
3 + 1 R	Izda.	Dcha.	3	2																																																
FAN-COIL VERTICAL																																																				
IZQUIERDA	DERECHA																																																			
<p>FIGURA 1</p>	<p>FIGURA 2</p>	<p>INSTALACIÓN A 2 TUBOS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº Filas</th> <th>Conex.</th> <th>Figura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2R</td> <td>Derecha</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2R</td> <td>Izquierda</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>3R</td> <td>Derecha</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3R</td> <td>Izquierda</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>4R</td> <td>Derecha</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>4R</td> <td>Izquierda</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		Nº Filas	Conex.	Figura	2R	Derecha	2	2R	Izquierda	1	3R	Derecha	2	3R	Izquierda	1	4R	Derecha	2	4R	Izquierda	1																												
Nº Filas	Conex.	Figura																																																		
2R	Derecha	2																																																		
2R	Izquierda	1																																																		
3R	Derecha	2																																																		
3R	Izquierda	1																																																		
4R	Derecha	2																																																		
4R	Izquierda	1																																																		
<p>FIGURA 3</p>	<p>FIGURA 4</p>	<p>INSTALACIÓN A 4 TUBOS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nº Filas</th> <th colspan="2">Conex.</th> <th colspan="2">Figura</th> </tr> <tr> <th>Frio</th> <th>Calor</th> <th>Frio</th> <th>Calor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2 + 1 R</td> <td>Dcha.</td> <td>Dcha.</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2 + 1 R</td> <td>Izda.</td> <td>Izda.</td> <td>1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2 + 1 R</td> <td>Dcha.</td> <td>Izda.</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2 + 1 R</td> <td>Izda.</td> <td>Dcha.</td> <td>1</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3 + 1 R</td> <td>Dcha.</td> <td>Dcha.</td> <td>4</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3 + 1 R</td> <td>Izda.</td> <td>Izda.</td> <td>3</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>3 + 1 R</td> <td>Dcha.</td> <td>Izda.</td> <td>4</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>3 + 1 R</td> <td>Izda.</td> <td>Dcha.</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>Conexiones Agua 1/2" Gas Bandeja Drainaje ø 18 mm.</p>		Nº Filas	Conex.		Figura		Frio	Calor	Frio	Calor	2 + 1 R	Dcha.	Dcha.	2	4	2 + 1 R	Izda.	Izda.	1	3	2 + 1 R	Dcha.	Izda.	2	3	2 + 1 R	Izda.	Dcha.	1	4	3 + 1 R	Dcha.	Dcha.	4	2	3 + 1 R	Izda.	Izda.	3	1	3 + 1 R	Dcha.	Izda.	4	1	3 + 1 R	Izda.	Dcha.	3	2
Nº Filas	Conex.		Figura																																																	
	Frio	Calor	Frio	Calor																																																
2 + 1 R	Dcha.	Dcha.	2	4																																																
2 + 1 R	Izda.	Izda.	1	3																																																
2 + 1 R	Dcha.	Izda.	2	3																																																
2 + 1 R	Izda.	Dcha.	1	4																																																
3 + 1 R	Dcha.	Dcha.	4	2																																																
3 + 1 R	Izda.	Izda.	3	1																																																
3 + 1 R	Dcha.	Izda.	4	1																																																
3 + 1 R	Izda.	Dcha.	3	2																																																

FAN-COIL HORIZONTAL

IZQUIERDA

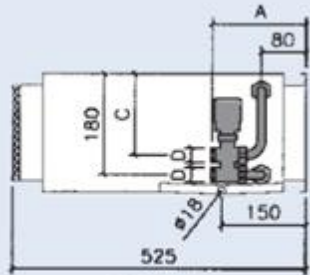


FIGURA 1

DERECHA

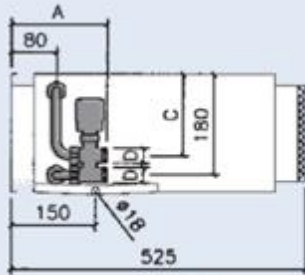


FIGURA 2

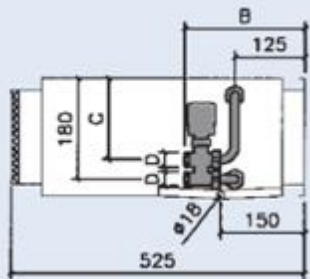


FIGURA 3

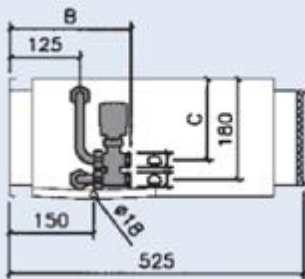


FIGURA 4

INSTALACIÓN A 2 TUBOS

Nº Fías	Conex.	Figura	Separación Lateral	
			1/2"	3/4"
2R	Dcha.	2	55	65
2R	Izda.	1	55	65
3R	Dcha.	4	55	65
3R	Izda.	1	55	65
4R	Dcha.	4	55	65
4R	Izda.	1	55	65

INSTALACIÓN A 4 TUBOS

Nº Fías	Conex.	Figura	Separación Lateral			
			1/2" 1/2"		3/4"	
			1/2"	3/4"	1/2"	3/4"
2+1R	Dcha. Dcha.	2 2	55	55	65	65
2+1R	Izda. Izda.	1 1	55	55	65	65
3+1R	Dcha. Dcha.	4 4	55	55	65	65
3+1R	Izda. Izda.	1 1	55	55	65	65
3+1R	Dcha. Dcha.	4 4	55	55	65	65
3+1R	Izda. Izda.	1 1	55	55	65	65

	A	B	C	D
Kit 1/2"	195	240	145	1/2"
Kit 3/4"	205	250	130	3/4"

FAN-COIL VERTICAL

IZQUIERDA

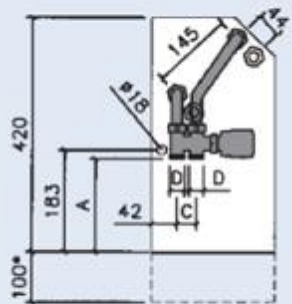


FIGURA 1

DERECHA

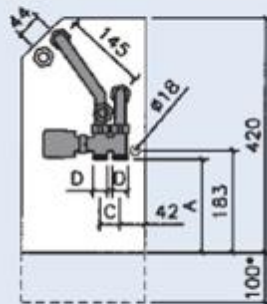


FIGURA 2

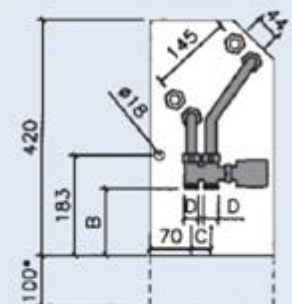


FIGURA 3

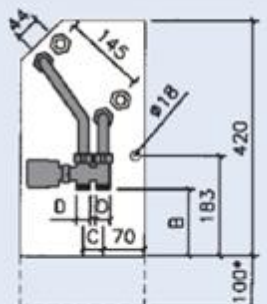


FIGURA 4

INSTALACIÓN A 2 TUBOS

Nº Fías	Conex.	Figura	Separación Lateral	
			1/2"	3/4"
2R	Dcha.	2	60	65
2R	Izda.	1	60	65
3R	Dcha.	2	60	65
3R	Izda.	1	60	65
4R	Dcha.	2	60	65
4R	Izda.	1	60	65

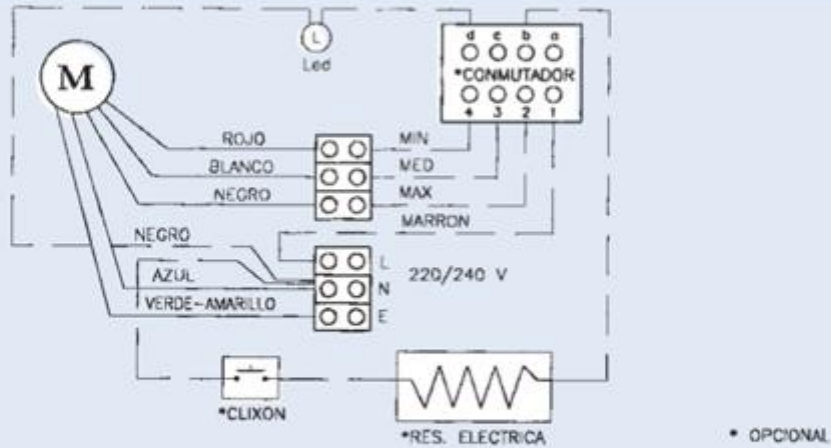
INSTALACIÓN A 4 TUBOS

Nº Fías	Conex.	Figura	Separación Lateral			
			1/2"		3/4"	
			Frio	Calor	Frio	Calor
2+1R	Dcha. Dcha.	2 4	60	90	65	90
2+1R	Izda. Izda.	1 3	60	90	65	90
2+1R	Dcha. Izda.	2 3	60	90	65	65
2+1R	Izda. Dcha.	1 4	60	90	65	65
3+1R	Dcha. Dcha.	4 2	60	90	65	90
3+1R	Izda. Izda.	3 1	60	90	65	90
3+1R	Dcha. Izda.	4 1	60	90	65	65
3+1R	Izda. Dcha.	3 2	60	90	65	65

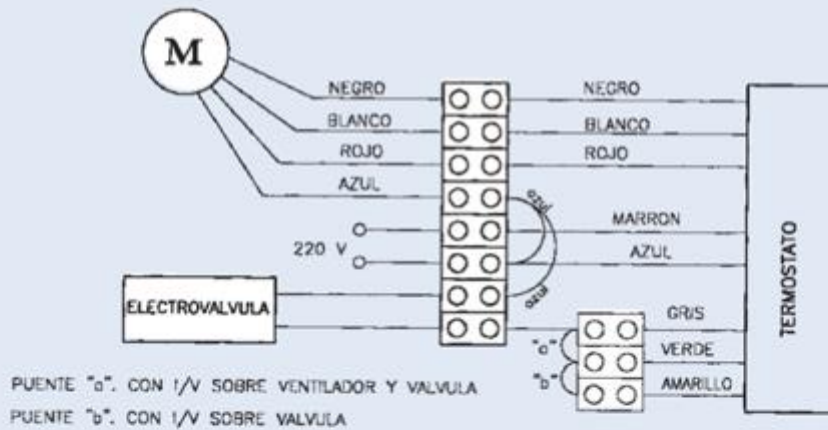
	A	B	C	D
Kit 1/2"	205	155	35	1/2"
Kit 3/4"	170	135	50	3/4"

Cota 100* sólo para Fan-coil de suelo

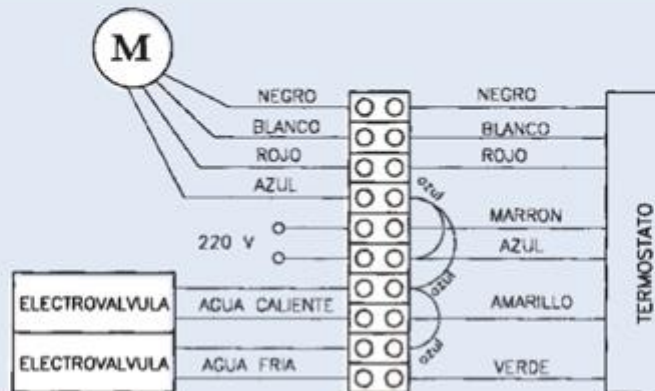
ESQUEMA ESTÁNDAR



TERMOSTATO ELECTRÓNICO - INSTALACIÓN 2 TUBOS

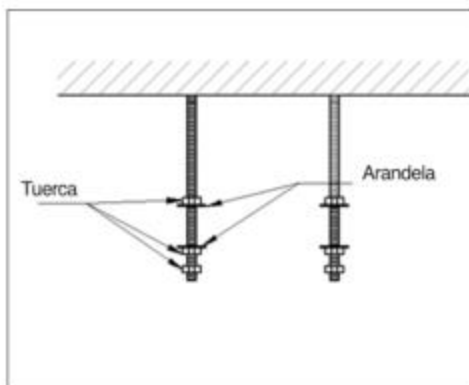


TERMOSTATO ELECTRÓNICO CON ZONA NEUTRA - INSTALACIÓN 4 TUBOS

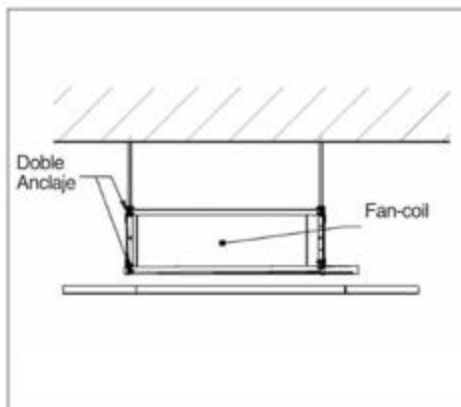


INSTALACIÓN

- Comprobar mediante un repaso rápido, que la unidad al desembalarla no haya sufrido ningún tipo de daño durante el transporte.
- En los casos de Fan-coil con envolvente se sugiere montar solamente la unidad básica, dejando para cuando esté terminada la obra mecánica y civil la colocación de la envolvente para evitar el deterioro de la misma.
- A la hora de instalar dicha envolvente, se retirará primeramente la rejilla de impulsión, dando acceso a los puntos de anclaje. Se colocará la envolvente, haciéndose coincidir dichos puntos fijándose mediante tornillería. Por último, se montará la rejilla.
- Los Fan-coil con envolvente, tanto los de techo como los de suelo, deberán de montarse a una distancia mínima de 100 mm de la pared y del suelo respectivamente, para facilitar el paso correcto del aire.
- A la hora de instalar un Fan-coil en falso techo (TFV/TFH), se deberán fijar cuatro varillas de M8 al techo, con sus correspondientes tuercas y arandelas, como se muestra en el dibujo. Se recomienda montar en el fan-coil unos silenblock.



- Se puede anclar por los cuatro puntos superiores o por el contrario se puede realizar un doble anclaje tal y como se muestra en el dibujo, aconsejándose esta segunda opción, por dar una mayor estabilidad al mismo.



- Se tendrá que realizar la conexión hidráulica antes de fijar el anclaje de la varilla de la esquina situada en la zona de conexión.
- En los Fan-coils de pared se deberá fijar la unidad a ésta, mediante las escuadras de sujección que se encuentran instaladas en los laterales del Fan-coil.
- Comprobar que las unidades quedan niveladas en ambos sentidos; en la medida de lo posible se dará una pequeña inclinación hacia el lado del desagüe para favorecer la evacuación de condensados.
- Se recomienda instalar sifones en la tubería de descarga de condensados.
- A la hora de realizar el conexionado hidráulico, se recomienda fijar con una llave el colector de la batería para evitar posibles poros en la soldadura que une el tubo con el colector.
- El conexionado hidráulico se realizará siempre conectando la tubería de suministro del fluido por el colector inferior y la tubería de retorno por el colector superior.
- Comprobar siempre que no quedan bolsas de aire dentro del circuito hidráulico a través de los tapones de purga.
- Si las unidades se suministran con kit de válvula, se comprobarán que todas las uniones estén bien realizadas.
- Se recomienda montar válvulas de equilibrado en el circuito hidráulico.

- Realizar la conexión eléctrica tal y como se indica en la etiqueta adosada a la unidad. Un mal conexionado provocaría el quemado del devanado del motor.
- Antes de instalar el Fan-coil, comprobar que la tensión nominal de suministro sea 220 v-50 Hz MONOFÁSICA (motor estándar).

MANTENIMIENTO

- **BATERÍAS**

Procurar siempre mantener limpio el paso entre aletas evitando la acumulación de polvo, pelusa, etc. Si hubiera suciedad en la misma limpiar mediante el soplado o aspiración de aire comprimido. Si no fuera suficiente, desmontar la batería y sumergir en agua con una disolución de amoníaco.

Comprobar a la puesta en marcha del fan-coil, tanto en invierno como en verano, que no existen bolsas de aire en la batería, así como las posibles fugas del circuito hidráulico.

- **BANDEJA**

Revisar una vez al año la bandeja de condensación para evitar la formación de algas y la posible obturación del tubo de desagüe.

- **FILTRO**

Se revisarán, limpiarán y en su caso se sustituirán, los filtros de los fan-coil cuando estén colmatados. Se recomienda revisarlos una vez cada tres meses y así evitar que se ensucien las baterías.

- **MOTORES**

Los motores no necesitan prácticamente mantenimiento pues llevan cojinetes autolubricados. Solamente es necesario procurar que no se acumule el polvo y grasa en su rotor mediante el soplado de aire comprimido en el mismo.

1.3.16. TABLA DE DIÁMETROS DE TUBERÍAS PARA AGUA CALIENTE

$$H = 10^6 \lambda \lambda x (l/d) x (v^2 / 2 x 9.8)$$

H = Pérdida de carga por metro de tubería (mm.c.a.)
 d = Diámetro interior real del tubo (mm)
 v = Velocidad (m/s)

TABLA CALCULO TUBERIAS AGUA CALIENTE A 50 °C SEGUN EL DIAGRAMA DE MOODY Y ECUACIONES ANEXAS PARA TUBERIAS DE ACERO DIN 2440 Y 2448

ecuacion de Poiseuille
 ecuacion de Blasius
 2ª ecuac de Kármán-Prandtl
 ecuación de Colebrook-White

flujo laminar R < 2300
 tub. lisas 2300 < R < 100.000
 tub. rugosas regímen turbulento
 zona de transición

$\lambda = 64 / R$
 $\lambda = 0.316 / R^{0.2}$
 $\lambda = 1 / (1.14 - 2 \log(k/d))^2$
 $\lambda^{10} = -2 \log(k/d(3.71 + 2.51/(R \times \lambda)^{1/4}))$
 k = rugosidad (mm) =
 R = n° de Reynolds = $v \times d / \nu$
 ν = viscosidad cinemática
 1.308 x 10⁻⁶ m²/s para agua a 10°C
 0.328 x 10⁻⁶ m²/s para agua a 90°C

k considerado = 0,15 mm

		DIN 2440										DIN 2448									
Ø nominal	pulgadas	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	
Ø interior	mm	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	
Perdida de carga en mm.c.a. / ml		CAUDAL EN L/H																			
		VELOCIDAD EN M/S																			
3	0.52	10.1	22.9	42.9	90.8	1.369	2.604	5.180	7.891	15.924	28.150	45.040	97.320	176.826	280.679	353.408	510.901	685.049	892.507		
3	0.92	0.14	0.17	0.21	0.25	0.28	0.33	0.39	0.43	0.51	0.59	0.66	0.80	0.92	1.03	1.08	1.20	1.27	1.34		
4	61	120	268	502	1.064	1.581	3.006	5.982	9.292	18.783	32.524	52.008	112.376	204.182	324.100	408.090	589.938	791.026	1.030.579		
4	0.34	0.17	0.20	0.24	0.29	0.32	0.38	0.45	0.50	0.60	0.68	0.78	0.92	1.06	1.20	1.25	1.38	1.46	1.54		
5	68	134	303	569	1.190	1.796	3.361	6.415	10.390	21.000	36.362	58.146	125.640	228.282	362.356	456.247	659.570	884.394	1.162.222		
5	0.16	0.18	0.23	0.27	0.33	0.36	0.42	0.51	0.56	0.67	0.76	0.85	1.03	1.19	1.34	1.40	1.54	1.64	1.73		
6	76	148	337	624	1.324	1.967	3.747	7.466	11.380	23.004	39.833	63.696	137.631	250.070	396.940	499.794	722.523	968.805	1.303.590		
6	0.17	0.20	0.26	0.30	0.36	0.40	0.47	0.56	0.62	0.73	0.83	0.93	1.13	1.30	1.46	1.53	1.69	1.79	1.95		
7	82	162	364	674	1.430	2.125	4.047	8.064	12.292	24.847	43.025	70.499	148.659	270.107	428.744	539.839	780.414	1.046.428	1.408.038		
7	0.19	0.22	0.28	0.32	0.39	0.43	0.51	0.60	0.67	0.79	0.90	1.03	1.22	1.41	1.58	1.66	1.83	1.94	2.11		
8	88	173	389	730	1.528	2.309	4.327	8.621	13.141	26.563	47.078	75.366	158.923	288.756	458.347	577.112	834.298	1.118.690	1.505.256		
8	0.20	0.24	0.29	0.35	0.42	0.47	0.54	0.64	0.71	0.85	0.99	1.10	1.31	1.51	1.69	1.77	1.93	2.07	2.25		
9	94	183	412	775	1.621	2.449	4.589	9.144	13.938	28.174	49.933	79.938	168.563	306.272	486.150	612.120	884.906	1.186.539	1.596.565		
9	0.21	0.25	0.31	0.37	0.44	0.50	0.58	0.68	0.76	0.90	1.04	1.17	1.39	1.60	1.79	1.88	2.07	2.20	2.39		
10	100	195	440	816	1.709	2.582	4.838	9.638	14.995	29.698	52.634	84.262	177.681	322.839	512.447	645.231	932.773	1.250.722	1.682.928		
10	0.23	0.27	0.33	0.39	0.47	0.52	0.61	0.72	0.81	0.95	1.10	1.23	1.46	1.68	1.89	1.98	2.18	2.31	2.52		
11	105	205	462	856	1.792	2.708	5.074	10.109	15.727	31.148	55.203	88.375	186.354	338.597	537.458	676.724	978.301	1.311.768	1.765.069		
11	0.24	0.28	0.35	0.41	0.49	0.55	0.64	0.76	0.85	0.99	1.16	1.29	1.53	1.77	1.98	2.08	2.29	2.43	2.64		
12	109	214	482	894	1.902	2.828	5.299	10.598	16.426	32.333	57.858	92.305	194.644	353.853	561.358	706.815	1.021.802	1.370.997	1.843.555		
12	0.25	0.30	0.37	0.43	0.52	0.57	0.67	0.79	0.88	1.04	1.21	1.35	1.60	1.84	2.07	2.17	2.39	2.54	2.76		
13	115	223	502	931	1.979	2.944	5.516	10.989	17.097	33.881	60.012	96.074	202.598	368.094	584.279	735.876	1.063.529	1.428.043	1.918.823		
13	0.26	0.31	0.38	0.44	0.54	0.60	0.69	0.83	0.93	1.08	1.26	1.41	1.67	1.92	2.15	2.26	2.49	2.64	2.87		
14	119	231	521	980	2.054	3.055	5.724	11.630	17.742	35.929	62.278	99.700	210.233	381.389	608.335	763.448	1.103.672	1.479.874	1.991.267		
14	0.27	0.32	0.39	0.47	0.56	0.62	0.72	0.87	0.96	1.15	1.30	1.46	1.73	1.99	2.24	2.34	2.58	2.74	2.98		
15	124	242	547	1.014	2.126	3.162	5.925	12.038	18.363	37.190	64.464	103.200	217.614	395.396	627.617	790.243	1.142.409	1.531.815	2.061.157		
15	0.28	0.33	0.41	0.48	0.58	0.64	0.74	0.90	0.99	1.19	1.35	1.51	1.79	2.06	2.31	2.42	2.67	2.83	3.09		
16	128	250	564	1.048	2.196	3.266	6.231	12.433	18.967	38.410	66.578	106.584	224.751	408.363	648.200	816.160	1.179.875	1.582.052	2.128.574		
16	0.29	0.35	0.43	0.50	0.60	0.66	0.78	0.93	1.03	1.23	1.39	1.56	1.85	2.13	2.39	2.50	2.76	2.93	3.19		
17	132	258	582	1.080	2.264	3.366	6.423	12.816	19.551	39.592	68.627	108.865	231.668	420.931	668.149	841.278	1.216.187	1.630.742	2.194.269		
17	0.30	0.36	0.44	0.52	0.62	0.68	0.81	0.96	1.06	1.26	1.44	1.61	1.91	2.20	2.46	2.58	2.85	3.02	3.29		
18	137	265	599	1.111	2.329	3.464	6.609	13.187	20.118	40.740	70.618	113.050	238.385	433.135	687.520	865.668	1.251.447	1.678.020	2.257.894		
18	0.31	0.37	0.45	0.53	0.64	0.70	0.83	0.99	1.09	1.30	1.48	1.66	1.96	2.26	2.54	2.65	2.93	3.10	3.38		
19	141	273	615	1.142	2.393	3.559	6.791	13.549	20.669	41.856	72.551	116.147	244.917	445.003	706.359	889.389	1.285.379	1.724.001	2.319.576		
19	0.32	0.38	0.47	0.55	0.66	0.72	0.85	1.01	1.12	1.34	1.52	1.70	2.02	2.32	2.60	2.73	3.01	3.19	3.47		
20	144	280	631	1.171	2.455	3.713	6.967	13.901	21.206	42.943	74.436	119.165	251.279	456.564	724.710	912.494	1.319.141	1.768.788	2.380.019		
20	0.33	0.39	0.48	0.56	0.67	0.73	0.88	1.04	1.15	1.37	1.56	1.75	2.07	2.38	2.67	2.80	3.09	3.27	3.56		
21	148	287	647	1.200	2.516	3.805	7.139	14.244	21.730	44.004	76.274	122.108	257.485	467.839	742.608	935.028	1.351.717	1.812.468	2.438.794		
21	0.33	0.40	0.49	0.57	0.69	0.77	0.90	1.06	1.18	1.40	1.60	1.78	2.12	2.44	2.74	2.87	3.16	3.35	3.65		
22	151	293	662	1.229	2.575	3.895	7.307	14.579	22.241	45.039	78.069	124.981	263.544	478.848	760.082	957.032	1.383.520	1.855.121	2.496.185		
22	0.34	0.41	0.50	0.59	0.71	0.79	0.92	1.09	1.20	1.44	1.63	1.83	2.17	2.50	2.80	2.93	3.24	3.43	3.74		
23	155	304	677	1.256	2.633	3.982	7.471	14.907	22.741	46.052	79.824	127.790	269.467	489.610	777.164	978.541	1.414.621	1.896.814	2.552.286		
23	0.35	0.42	0.51	0.60	0.72	0.81	0.94	1.11	1.23	1.47	1.67	1.87	2.22	2.55	2.87	3.00	3.31	3.51	3.82		
24	158	310	691	1.283	2.690	4.068	7.632	15.227	23.230	47.042	81.541	130.538	275.263	500.141	793.890	999.587	1.445.046	1.937.610	2.607.180		
24	0.36	0.43	0.52	0.61	0.74	0.82	0.96	1.14	1.26	1.50	1.71	1.91	2.27	2.61	2.93	3.07	3.38	3.59	3.90		
25	161	317	706	1.310	2.745	4.152	7.789	15.541	23.709	48.012	83.222	133.230	280.930	510.454	810.250	1.020.200	1.474.844	1.977.565	2.660.942		
25	0.36	0.44	0.53	0.63	0.75	0.84	0.98	1.16	1.28	1.53	1.74	1.95	2.31	2.66	2.99	3.13	3.45	3.66	3.98		
26	166	323	720	1.336	2.799	4.234	7.944	15.849	24.178	48.963	84.870	135.866	286.503	520.563	826.296	1.040.404	1.504.052	2.016.729	2.713.639		
26	0.38	0.45	0.55	0.64	0.77	0.86	1.00	1.18	1.31	1.56	1.78	1.99	2.36	2.72	3.05	3.19	3.52	3.73	4.06		
27	169	329	743	1.362	2.900	4.315	8.095	16.151	24.638	49.896	86.487	138.457	291.993	530.479	842.036	1.060.233	1.532.703	2.055.146	2.785.332		
27	0.38	0.46	0.56	0.66	0.80	0.87	1.02	1.21	1.33	1.59	1.81	2.03	2.40	2.77	3.10	3.25	3.59	3.80	4.14		
28	172	335	757	1.407	2.953	4.394	8.243	16.448	25.091	50.811	88.074	140.998	297.318	540.214	857.488	1.079.876	1.560.828	2.092.858	2.816.077		
28	0.39	0.46	0.57	0.67	0.81	0.89	1.04	1.23	1.36	1.62	1.84	2.06	2.45	2.82	3.16	3.31	3.65	3.87	4.22		
29	176	341	770	1.432	3.005	4.472	8.389	16.739	25.535	51.711	89.833	143.493	302.590	549.776	872.666	1.098.789	1.588.458	2.129.903	2.885.923		
29	0.40	0.47	0.58	0.68	0.82	0.91	1.06	1.25	1.38	1.65	1.88	2.10	2.49	2.87	3.22	3.37					

1.3.17. TABLA DE DIÁMETROS DE TUBERÍAS PARA AGUA FRÍA

$$H = 10^{-5} \cdot v \cdot x \cdot (1/d) \cdot (v^2 / 2 \cdot g \cdot 8)$$

H = Pérdida de carga por metro de tubería (mm.c.a.)

d = Diámetro exterior del tubo (mm)

v = Velocidad (m/s)

k = Coeficiente de fricción

$\lambda = 0.316 \cdot Re^{-0.25}$

$\lambda = 1 / (1.14 - 2.3 \log_{10}(1/d))^{1.75}$

$k = 2 \log_{10}(3.71 + 2.51/Re)^{-1.11}$

Re = nº de Reynolds

$v = 1.368 \cdot 10^6 \cdot g^{0.5} \cdot H^{0.5}$ para agua a 10°C

$0.328 \cdot 10^6 \cdot g^{0.5}$ para agua a 20°C

Asociación de Plomería

Asociación de Plomería

2º estado de Kármán-Prandtl

zona de transición

ecuación de Colebrook-White

k considerado = 0,15 mm

**TABLA CALCULO TUBERIAS AGUA FRÍA
A 10 °C SEGUN EL DIAGRAMA MOODY
DE AGUERO DIN 4448 Y 2448**

Ø nominal mm	DIN 2448										DIN 2448										Ø nominal mm						
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"		24"	26"	28"	30"	32"	36"
3	0.11	0.18	0.16	0.21	0.28	0.31	0.37	0.42	0.49	0.56	0.62	0.70	0.77	0.86	0.94	1.02	1.10	1.18	1.26	1.34	1.42	1.50	1.58	1.66	1.74	1.82	1.90
4	0.15	0.24	0.21	0.28	0.36	0.40	0.48	0.54	0.62	0.69	0.77	0.85	0.93	1.01	1.09	1.17	1.25	1.33	1.41	1.49	1.57	1.65	1.73	1.81	1.89	1.97	2.05
5	0.18	0.28	0.25	0.33	0.42	0.46	0.55	0.61	0.70	0.76	0.84	0.92	1.00	1.08	1.16	1.24	1.32	1.40	1.48	1.56	1.64	1.72	1.80	1.88	1.96	2.04	2.12
6	0.21	0.32	0.29	0.38	0.48	0.52	0.62	0.68	0.78	0.84	0.92	1.00	1.08	1.16	1.24	1.32	1.40	1.48	1.56	1.64	1.72	1.80	1.88	1.96	2.04	2.12	2.20
7	0.24	0.36	0.33	0.43	0.54	0.58	0.68	0.74	0.84	0.90	0.98	1.06	1.14	1.22	1.30	1.38	1.46	1.54	1.62	1.70	1.78	1.86	1.94	2.02	2.10	2.18	2.26
8	0.27	0.40	0.37	0.48	0.60	0.64	0.74	0.80	0.90	0.96	1.04	1.12	1.20	1.28	1.36	1.44	1.52	1.60	1.68	1.76	1.84	1.92	2.00	2.08	2.16	2.24	2.32
9	0.30	0.44	0.41	0.52	0.64	0.68	0.78	0.84	0.94	1.00	1.08	1.16	1.24	1.32	1.40	1.48	1.56	1.64	1.72	1.80	1.88	1.96	2.04	2.12	2.20	2.28	2.36
10	0.33	0.48	0.45	0.56	0.68	0.72	0.82	0.88	0.98	1.04	1.12	1.20	1.28	1.36	1.44	1.52	1.60	1.68	1.76	1.84	1.92	2.00	2.08	2.16	2.24	2.32	2.40
11	0.36	0.52	0.49	0.60	0.72	0.76	0.86	0.92	1.02	1.08	1.16	1.24	1.32	1.40	1.48	1.56	1.64	1.72	1.80	1.88	1.96	2.04	2.12	2.20	2.28	2.36	2.44
12	0.39	0.56	0.53	0.64	0.76	0.80	0.90	0.96	1.06	1.12	1.20	1.28	1.36	1.44	1.52	1.60	1.68	1.76	1.84	1.92	2.00	2.08	2.16	2.24	2.32	2.40	2.48
13	0.42	0.60	0.57	0.68	0.80	0.84	0.94	1.00	1.10	1.16	1.24	1.32	1.40	1.48	1.56	1.64	1.72	1.80	1.88	1.96	2.04	2.12	2.20	2.28	2.36	2.44	2.52
14	0.45	0.64	0.61	0.72	0.84	0.88	0.98	1.04	1.14	1.20	1.28	1.36	1.44	1.52	1.60	1.68	1.76	1.84	1.92	2.00	2.08	2.16	2.24	2.32	2.40	2.48	2.56
15	0.48	0.68	0.65	0.76	0.88	0.92	1.02	1.08	1.18	1.24	1.32	1.40	1.48	1.56	1.64	1.72	1.80	1.88	1.96	2.04	2.12	2.20	2.28	2.36	2.44	2.52	2.60
16	0.51	0.72	0.69	0.80	0.92	0.96	1.06	1.12	1.22	1.28	1.36	1.44	1.52	1.60	1.68	1.76	1.84	1.92	2.00	2.08	2.16	2.24	2.32	2.40	2.48	2.56	2.64
17	0.54	0.76	0.73	0.84	0.96	1.00	1.10	1.16	1.26	1.32	1.40	1.48	1.56	1.64	1.72	1.80	1.88	1.96	2.04	2.12	2.20	2.28	2.36	2.44	2.52	2.60	2.68
18	0.57	0.80	0.77	0.88	1.00	1.04	1.14	1.20	1.30	1.36	1.44	1.52	1.60	1.68	1.76	1.84	1.92	2.00	2.08	2.16	2.24	2.32	2.40	2.48	2.56	2.64	2.72
19	0.60	0.84	0.81	0.92	1.04	1.08	1.18	1.24	1.34	1.40	1.48	1.56	1.64	1.72	1.80	1.88	1.96	2.04	2.12	2.20	2.28	2.36	2.44	2.52	2.60	2.68	2.76
20	0.63	0.88	0.85	0.96	1.08	1.12	1.22	1.28	1.38	1.44	1.52	1.60	1.68	1.76	1.84	1.92	2.00	2.08	2.16	2.24	2.32	2.40	2.48	2.56	2.64	2.72	2.80
21	0.66	0.92	0.89	1.00	1.12	1.16	1.26	1.32	1.42	1.48	1.56	1.64	1.72	1.80	1.88	1.96	2.04	2.12	2.20	2.28	2.36	2.44	2.52	2.60	2.68	2.76	2.84
22	0.69	0.96	0.93	1.04	1.16	1.20	1.30	1.36	1.46	1.52	1.60	1.68	1.76	1.84	1.92	2.00	2.08	2.16	2.24	2.32	2.40	2.48	2.56	2.64	2.72	2.80	2.88
23	0.72	1.00	0.97	1.08	1.20	1.24	1.34	1.40	1.50	1.56	1.64	1.72	1.80	1.88	1.96	2.04	2.12	2.20	2.28	2.36	2.44	2.52	2.60	2.68	2.76	2.84	2.92
24	0.75	1.04	1.01	1.12	1.24	1.28	1.38	1.44	1.54	1.60	1.68	1.76	1.84	1.92	2.00	2.08	2.16	2.24	2.32	2.40	2.48	2.56	2.64	2.72	2.80	2.88	2.96
25	0.78	1.08	1.05	1.16	1.28	1.32	1.42	1.48	1.58	1.64	1.72	1.80	1.88	1.96	2.04	2.12	2.20	2.28	2.36	2.44	2.52	2.60	2.68	2.76	2.84	2.92	3.00
26	0.81	1.12	1.09	1.20	1.32	1.36	1.46	1.52	1.62	1.68	1.76	1.84	1.92	2.00	2.08	2.16	2.24	2.32	2.40	2.48	2.56	2.64	2.72	2.80	2.88	2.96	3.04
27	0.84	1.16	1.13	1.24	1.36	1.40	1.50	1.56	1.66	1.72	1.80	1.88	1.96	2.04	2.12	2.20	2.28	2.36	2.44	2.52	2.60	2.68	2.76	2.84	2.92	3.00	3.08
28	0.87	1.20	1.17	1.28	1.40	1.44	1.54	1.60	1.70	1.76	1.84	1.92	2.00	2.08	2.16	2.24	2.32	2.40	2.48	2.56	2.64	2.72	2.80	2.88	2.96	3.04	3.12
29	0.90	1.24	1.21	1.32	1.44	1.48	1.58	1.64	1.74	1.80	1.88	1.96	2.04	2.12	2.20	2.28	2.36	2.44	2.52	2.60	2.68	2.76	2.84	2.92	3.00	3.08	3.16
30	0.93	1.28	1.25	1.36	1.48	1.52	1.62	1.68	1.78	1.84	1.92	2.00	2.08	2.16	2.24	2.32	2.40	2.48	2.56	2.64	2.72	2.80	2.88	2.96	3.04	3.12	3.20
31	0.96	1.32	1.29	1.40	1.52	1.56	1.66	1.72	1.82	1.88	1.96	2.04	2.12	2.20	2.28	2.36	2.44	2.52	2.60	2.68	2.76	2.84	2.92	3.00	3.08	3.16	3.24
32	0.99	1.36	1.33	1.44	1.56	1.60	1.70	1.76	1.86	1.92	2.00	2.08	2.16	2.24	2.32	2.40	2.48	2.56	2.64	2.72	2.80	2.88	2.96	3.04	3.12	3.20	3.28
33	1.02	1.40	1.37	1.48	1.60	1.64	1.74	1.80	1.90	1.96	2.04	2.12	2.20	2.28	2.36	2.44	2.52	2.60	2.68	2.76	2.84	2.92	3.00	3.08	3.16	3.24	3.32
34	1.05	1.44	1.41	1.52	1.64	1.68	1.78	1.84	1.94	2.00	2.08	2.16	2.24	2.32	2.40	2.48	2.56	2.64	2.72	2.80	2.88	2.96	3.04	3.12	3.20	3.28	3.36
35	1.08	1.48	1.45	1.56	1.68	1.72	1.82	1.88	1.98	2.04	2.12	2.20	2.28	2.36	2.44	2.52	2.60	2.68	2.76	2.84	2.92	3.00	3.08	3.16	3.24	3.32	3.40
36	1.11	1.52	1.49	1.60	1.72	1.76	1.86	1.92	2.02	2.08	2.16	2.24	2.32	2.40	2.48	2.56	2.64	2.72	2.80	2.88	2.96	3.04	3.12	3.20	3.28	3.36	3.44
37	1.14	1.56	1.53	1.64	1.76	1.80	1.90	1.96	2.06	2.12	2.20	2.28	2.36	2.44	2.52	2.60	2.68	2.76	2.84	2.92	3.00	3.08	3.16	3.24	3.32	3.40	3.48
38	1.17	1.60	1.57	1.68	1.80	1.84	1.94	2.00	2.10	2.16	2.24	2.32	2.40	2.48	2.56	2.64	2.72	2.80	2.88	2.96	3.04	3.12	3.20	3.28	3.36	3.44	3.52
39	1.20	1.64	1.61	1.72	1.84	1.88	1.98	2.04	2.14	2.20	2.28	2.36	2.44	2.52	2.60	2.68	2.76	2.84	2.92	3.00	3.08	3.16	3.24	3.32	3.40	3.48	3.56

1.3.19. CATÁLOGO DE CALDERAS



Rendamax

2018

CATÁLOGO ALDINGAS CALEFACCIÓN

aldingás s.l.

www.aldingas.com

Tel. (+34) 93 491 21 34
C/ Pla 49-51, nave 2 Poligono Industrial El Pla
Molins de Rei - 08750 Barcelona
Fax 93 668 19 23 • aldingas@aldingas.com





Caldera de hierro fundido a gas modular

Aldin EuroBongas BT-2



de 116 a 302 kW

Rendimiento del 93%
Caldera atmosférica
Quegador a gas modulante
Muy silenciosa

POSIBILIDAD DE CONEXIÓN
EN CASCADA HASTA 906 kW



Características principales

- Caldera de hierro fundido a gas
- 5 bar de presión máxima de trabajo
- Quemador modulante para gas natural o propano de **ACERO INOXIDABLE**
- Intercambiador formado por entre 6 y 16 elementos de **HIERRO FUNDIDO**:
 - Gran durabilidad
 - Máxima robustez
 - Costes de mantenimiento extraordinariamente bajos a lo largo de su vida útil
- Posibilidad de funcionamiento en cascada para un mayor ahorro energético
- Bajas emisiones de CO y NOx
- Muy silenciosa

Control

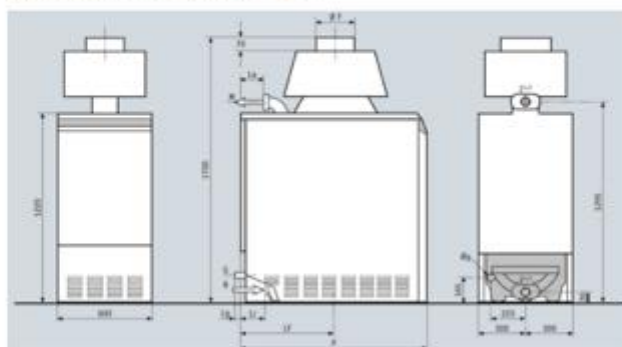
De serie, las calderas Aldin EuroBongas BT-2 disponen de un control que las dota de un **USO MUY SENCILLO E INTUITIVO**.

Modelos	Potencia nominal (kW)	Potencia útil (kW)	P.V.P.
Aldin EuroBongas BT-2/6 l	115,9	104,5	5.519 €
Aldin EuroBongas BT-2/7 l	136,0	122,8	6.023 €
Aldin EuroBongas BT-2/8 l	152,5	137,9	6.452 €
Aldin EuroBongas BT-2/9 l	169,0	152,8	8.008 €
Aldin EuroBongas BT-2/10 l	187,8	169,7	8.434 €
Aldin EuroBongas BT-2/11 l	206,5	186,7	9.190 €
Aldin EuroBongas BT-2/12 l	225,3	203,6	9.575 €
Aldin EuroBongas BT-2/13 l	244,0	220,3	10.116 €
Aldin EuroBongas BT-2/14 l	263,3	237,8	10.558 €
Aldin EuroBongas BT-2/15 l	282,6	255,2	11.130 €
Aldin EuroBongas BT-2/16 l	302,0	272,4	11.758 €

Agujas separadoras en pág. 55



Dimensiones calderas Aldin EuroBongas BT-2



Dimensión	EuroBongas BT-2/4 I	EuroBongas BT-2/7 I	EuroBongas BT-2/8 I	EuroBongas BT-2/9 I	EuroBongas BT-2/10 I	EuroBongas BT-2/11 I	EuroBongas BT-2/12 I	EuroBongas BT-2/13 I	EuroBongas BT-2/14 I	EuroBongas BT-2/15 I	EuroBongas BT-2/16 I
l (mm)	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
H (mm)	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700	1700
F (mm)	950	1150	1150	1450	1450	1650	1650	1850	1850	2050	2050
a f (mm)	250	250	300	300	300	300	300	300	350	350	350
Bornes	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
M.K (°)	2°	2°	2°	2°	2°	2°	2°	2°	2°	2°	2°
G (°)	1°	1°	1°	1° 1/4	1° 1/4	1° 1/4	1° 1/4	1° 1/4	1° 1/4	1° 1/4	1° 1/4

Datos técnicos calderas Aldin EuroBongas BT-2

		4 I	7 I	8 I	9 I	10 I	11 I
Potencia nominal a temperatura nominal 80-60°C	kW	115,9	136,0	152,5	169,0	187,8	206,5
Potencia útil a temperatura nominal 80-60°C	kW	104,5	122,8	137,9	152,8	169,7	186,7
Eficiencia a 80/60°C	%	90,4	90,4	90,4	90,4	90,2	90,2
Consumo de gas, gas H (G20) [10,9kWh/m3]	m3/h	12,3	14,4	16,1	17,9	19,9	21,9
Consumo de gas, GLP (G31) [12,8 kWh/kg]	kg/h	9,0	10,6	11,8	13,1	14,6	16,0
Presión de gas natural H (G20) en quemador	mbar	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5
Presión de GLP (G31) en quemador	mbar	36	36	36	36	36	36
Presión máxima de gas	mbar	36	36	36	36	36	36
Temp. gas de combustión a 80/60°C	°C	115	118	117	110	112	115
Caudal gas de escape	g/s	85	93	104	133	142	148
Volumen de agua	l	77,0	87,0	97,0	107,0	117,0	127,0
Punto máximo de ajuste para la temperatura	°C	90	90	90	90	90	90
Conexión eléctrica	V	230	230	230	230	230	230
frecuencia	Hz	50	50	50	50	50	50
Peso (vacía)	kg	570	640	710	810	880	950
Código de identificación CE	-	51BL1864DR					

		12 I	13 I	14 I	15 I	16 I
Potencia nominal a temperatura nominal 80-60°C	kW	225,3	244,0	263,3	282,6	302,0
Potencia útil a temperatura nominal 80-60°C	kW	203,6	220,3	237,8	255,2	272,4
Eficiencia a 80/60°C	%	90,2	90,2	90,2	90,2	90,2
Consumo de gas, gas H (G20) [10,9kWh/m3]	m3/h	23,8	25,8	27,9	29,9	32,0
Consumo de gas, GLP (G31) [12,8 kWh/kg]	kg/h	17,5	18,9	20,4	21,9	23,4
Presión de gas natural H (G20) en quemador	mbar	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5
Presión de GLP (G31) en quemador	mbar	36	36	36	36	36
Presión máxima de gas	mbar	36	36	36	36	36
Temp. gas de combustión a 80/60°C	°C	117	121	110	115	119
Caudal gas de escape	g/s	151	156	199	196	193
Volumen de agua	l	137,0	147,0	157,0	167,0	177,0
Punto máximo de ajuste para la temperatura	°C	90	90	90	90	90
Conexión eléctrica	V	230	230	230	230	230
frecuencia	Hz	50	50	50	50	50
Peso (vacía)	kg	1030	1100	1180	1250	1320
Código de identificación CE	-	51BL1864DR				

Con la caldera EuroBongas BT-2 Duplex y BT-2 Triplex se pueden obtener potencias desde 232 kW hasta 906 kW



1.3.20. CATÁLOGO DE GRUPOS FRIGORÍFICOS

**MITSUBISHI ELECTRIC
HYDRONICS & IT COOLING SYSTEMS S.p.A.**

Climaveneta Technical Bulletin
NX-W 0122 - 1204_201706_EN HFC R410A
ELCA_Engine ver.3.7.2.6



NX-W 0122 - 1204

NEW!

38,1-398 kW

Water cooled chiller



NX-W 0122 - 0802

NX-W 0604 - 1204

(The photo of the unit is indicative and may vary depending on the model)

- HIGH EFFICIENCY
- EIP READY
- VARIABLE PRIMARY FLOW (OPTION)
- EXTREMELY SILENT OPERATION
- INTEGRATED HYDRONIC MODULE
- INTEGRATED CONDENSATION'S CONTROL
- TOTAL VERSATILITY
- ELECTRONIC EXPANSION VALVE SUPPLIED STANDARD



 **CLIMAVENETA®**

PRODUCT PRESENTATION

Water to water indoor unit for the production of chilled water with hermetic rotary Scroll compressors, braze-welded plate-type exchanger and electronic expansion valve. Basement and frame in hot-galvanised shaped sheet steel with a suitable thickness. All parts polyester-powder painted to assure total weather resistance, RAL 7035.

The range includes the single-circuit two-compressor versions and the dual circuit four-compressor versions.

1.3 HIGH EFFICIENCY

Very high efficiency at full and partial load, at the highest market levels, thanks to the adopted technological solutions. These units ensure low operating costs and therefore a quick payback time.

1.4 ErP READY

The highest level of efficiency at part load can meet and exceed the minimum seasonal efficiency for heating, SCOP (only for reversible units) and for cooling, SEER, according with the eco-sustainable design requirements for all products using energy. The units already comply with the minimum seasonal energy efficiency requirements that will start from 2021.

1.5 VARIABLE PRIMARY FLOW (OPTION)

Energy saving due to variable pump speed management based on load demand and the variable flow assures the functioning of the units also with critical working conditions. VPF (Variable Primary Flow) available for sizes 0604-1204.

1.6 EXTREMELY SILENT OPERATION

Extremely silent operation together with high efficiency, tank to dedicated acoustic devices and a precise design for the choice of the components.

1.7 INTEGRATED HYDRONIC MODULE

The built-in hydronic module already contains the main water circuit components; it is available as option with single or twin in-line pump, for achieving low head, fixed or variable speed, available for user side and source side (up to 4 pumps).

1.8 INTEGRATED CONDENSATION'S CONTROL

The electronics of the units manages the most suitable condensing control for each type of application: pressure-controlled valve, two or three-way modulating valve, 0-10V signal for variable speed driven pumps.

1.9 TOTAL VERSATILITY

Climaveneta has designed the NX-W units with a range of integral accessories in mind for operation with total water loss (well, water bed, etc.), dry cooler or cooling tower and suitable for geothermal application so as to satisfy all service system and installation requirements.

1.10 ELECTRONIC EXPANSION VALVE SUPPLIED STANDARD

The use of the electronic expansion valve generates considerable benefits, especially in cases of variable demand and at different working conditions. It guaranteed energy saving due to efficiency optimization in various different working conditions. The electronic thermostatic valve allows you to obtain speed in reaching machine stability and an extension of the operating limits.

2.1 UNIT STANDARD COMPOSITION

2.2 Water cooled chiller

Water to water indoor unit for the production of chilled water with hermetic rotary scroll compressors, braze-welded plate-type exchanger and electronic expansion valve. Base and supporting structure and panels are of galvanized epoxy powder coated steel with increased thickness. The range includes the single-circuit two-compressor versions and the dual circuit four-compressor versions.

- The unit is supplied fully refrigerant charged and factory tested. On site installation only requires power and hydraulic connection.

2.3 Structure

Structure in hot-galvanised shaped sheet steel with a suitable thickness. All parts polyester-powder painted RAL 7035. The self-supporting frame is built to guarantee maximum accessibility for servicing and maintenance operations.

2.4 Panelling

2 compressor units: the external panelling made from hot galvanised metal plate and painted with epoxy powder coat RAL 7035. The panels are easy to remove for quick and easy access to the inside components from either side of the unit. A 30 mm thick fiberform soundproofing insulation on the compressors section is available as an accessory. The noise reduction is of 4 dB(A).

4 compressor units: the chiller is provided without panelling. The external panelling is available as an accessory without or with a 30 mm thick fiberform soundproofing insulation. The noise reduction is of 13 dB(A).



NX-W 0122 - 0802



NX-W 0604 - 1204

2.5 Compressor

Hermetic scroll compressors in tandem layout complete with oil sump heater, electronic overheating protection with centralised manual reset and a two-pole electric motor.

2.6 Plant side heat exchanger

Braze welded AISI 316 steel plate heat exchanger. The heat exchangers are lined on the outside with closed-cell neoprene lagging. The heat exchanger is fitted with a differential pressure switch to monitor the correct flow of water when the unit is operating, thus preventing ice form forming inside. The unit can also operate with non-freezing mixes, down to heat exchanger outlet temperatures of -10°C. Grooved coupling with male threaded counter-pipe hydraulic connection.

2.7 Source side heat exchanger

Braze welded AISI 316 plate heat exchanger. The heat exchangers are sized to operate with well water, cooling towers or dry-coolers.

2.8 Refrigerant circuit

Main components of the cooling circuit:

- single circuit in tandem compressors
- R410A refrigerant
- plate heat exchanger
- drier filter
- refrigerant line sight glass with humidity indicator
- electronic expansion valve
- high and low pressure transducers
- high and low pressure safety valve

- safety switching device for limiting the pressure
- crankcase heater on each compressor

2.9 Electrical and control panel

Electrical and control panel built to EN60204-1 and EC204-1 standards, complete with:

- general door lock isolator
- control circuit transformer
- automatic circuit breakers on electric loads (2 compressor units)
- fuses and contactors on electric loads (4 compressor units)
- numbered cables (2 compressor units)
- remote ON/OFF terminals
- terminals for cumulative alarm block
- auxiliary 4-20mA analogue input (4 compressors units)
- remote demand limit contact (2 compressors units)
- remote signal double set point (2 compressors units)
- relays for remote pump(s) activation for plant side and heat source side (only for units without hydronic pumps)
- modulating signal 0-10V for condensing pressure control, source side
- Electronic control W3000TE
- Power supply: 400V~ ±10% 3ph 50Hz PE

2.10 Certification and applicable directives

The unit complies with the following directives and relative amendments:

- EUROVENT Certification program
- CE Declaration of conformity certificate for the European Union
- EAC Product quality certificate for Russian Federation
- Machine directive 2006/42/EC
- 2014/30/EC EMC Directive
- 2014/35/EC Low Voltage Directive
- PED Directive 2014/68/EC
- ErP Directive 2009/125/EC
- ISO 9001 Company's Quality Management System certification
- ISO 14001 Company's Environmental Management System certification

2.11 Tests

Tests performed throughout the production process, as indicated in ISO9001.

Performance or noise tests can be performed by highly qualified staff in the presence of customers.

Performance tests comprise the measurement of:

- electrical data
- water flow rates
- working temperatures
- power input
- power output
- pressure drops on the water-side exchanger both at full load (at the conditions of selection and at the most critical conditions for the condenser) and at part load conditions.

During performance testing it is also possible to simulate the main alarm states.

Noise tests are performed to check noise emissions according to ISO9614.

2.12 Electronic control W3000TE

The brand new W3000TE controller offers advanced functions and algorithms.

The keypad W3000 Compact, as standard equipment, features function controls and a complete LCD display for viewing data and activating the unit, via a multilevel menu, with settable display language.

The controller provides water temperature control for the heating systems, cooling systems (only for reversible units), as well as for domestic hot water (only for reversible units). These different temperatures are managed automatically based on the different conditions in which the system operates, with the possibility to assign specific levels of priority to domestic hot water production, depending on the needs of the application. The regulation is based on the exclusive QuickMind algorithm, including self-adaptive control logics, beneficial in low water content systems. As alternatives the proportional- or proportional- integral regulations are also available.

Diagnostics include complete alarm management, with "blackbox" functions (via PC) and alarm log (display or PC) for best analysis of unit behaviour. For systems made up of multiple units, differentiated device management means just a certain portion of the capacity installed can be dedicated to domestic water production, in this way ensuring more efficient energy distribution and, at the same time, guaranteeing simultaneous water delivery to the different distribution systems. The built-in clock can be used to create an operating profile containing up to 4 typical days and 10 time bands, essential for efficient programming of energy production and fundamental for managing the Legionella



4.1 GENERAL TECHNICAL DATA

NX-W

[SI System]

NX-W		0122	0152	0182	0202	0252	0262	0302	0352	0402	0452	
Power supply		V/ph/Hz 400/3/50 400/3/50 400/3/50 400/3/50 400/3/50 400/3/50 400/3/50 400/3/50 400/3/50 400/3/50 400/3/50										
PERFORMANCE												
COOLING ONLY (GROSS VALUE)												
Cooling capacity	(1)	kW	38,1	47,7	56,2	65,3	72,3	82,3	96,7	111	126	142
Total power input	(1)	kW	7,53	9,31	10,8	12,6	13,8	16,0	18,9	21,7	24,5	27,7
EER	(1)	kW/kW	5,06	5,12	5,20	5,18	5,24	5,14	5,12	5,13	5,15	5,12
ESEER	(1)	kW/kW	6,46	6,76	6,42	6,47	6,72	6,41	6,49	6,63	6,34	6,47
COOLING ONLY (EN14511 VALUE)												
Cooling capacity	(1)(2)	kW	37,9	47,5	55,9	65,1	72,0	82,0	96,4	111	126	141
EER	(1)(2)	kW/kW	4,85	4,89	4,96	4,96	5,01	4,96	4,94	4,96	4,98	4,96
ESEER	(1)(2)	kW/kW	5,89	6,10	5,81	5,93	6,12	5,95	6,04	6,13	5,95	6,04
Cooling energy class			B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
EXCHANGERS												
HEAT EXCHANGER USER SIDE IN REFRIGERATION												
Water flow	(1)	l/s	1,82	2,28	2,69	3,12	3,46	3,94	4,62	5,33	6,03	6,78
Pressure drop	(1)	kPa	21,6	26,6	26,7	21,8	21,6	21,8	22,7	22,9	23,1	23,8
HEAT EXCHANGER SOURCE SIDE IN REFRIGERATION												
Water flow	(1)	l/s	2,18	2,72	3,19	3,71	4,11	4,68	5,50	6,34	7,17	8,07
Pressure drop	(1)	kPa	11,8	15,7	18,1	20,6	23,1	13,5	14,2	14,6	15,4	15,9
REFRIGERANT CIRCUIT												
Compressors nr.		N°	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Number of capacity steps		N°	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
No. Circuits		N°	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Regulation			STEPS	STEPS	STEPS	STEPS	STEPS	STEPS	STEPS	STEPS	STEPS	STEPS
Min. capacity step		%	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Refrigerant			R410A	R410A	R410A	R410A	R410A	R410A	R410A	R410A	R410A	R410A
Refrigerant charge		kg	3,80	4,20	5,00	5,50	6,10	8,60	10,0	11,6	13,1	14,8
Oil charge		kg	3,50	3,50	5,00	5,00	6,50	6,50	6,80	8,10	9,30	11,5
Rc (ASHRAE)	(3)	kg/kW	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
NOISE LEVEL												
Sound Pressure	(4)	dB(A)	57	57	58	58	58	59	60	60	60	61
Sound power level in cooling	(5)(6)	dB(A)	73	73	74	74	74	75	76	77	77	78
SIZE AND WEIGHT												
A	(7)	mm	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1225	1570	1570	1570
B	(7)	mm	885	885	885	885	885	885	885	885	885	885
H	(7)	mm	1495	1495	1495	1495	1495	1495	1495	1805	1805	1805
Operating weight	(7)	kg	360	360	390	410	440	480	520	660	740	790

Notes:

- Plant (side) cooling exchanger water (in/out) 12,0°C/7,0°C; Source (side) heat exchanger water (in/out) 30,0°C/35,0°C.
- Values in compliance with EN14511-3:2013.
- Rated in accordance with AHRI Standard 550/590 (2011 with addendum 1).
- Average sound pressure level at 1m distance, unit in a free field on a reflective surface; non-binding value calculated from the sound power level.
- Sound power on the basis of measurements made in compliance with ISO 9614.
- Sound power level in cooling, indoors.
- Unit in standard configuration/execution, without optional accessories.

- Not available

Certified data in EUROVENT



GENERAL TECHNICAL DATA

NX-W

[SI System]

NX-W		0502	0552	0602	0702	0802	0604	0704	0804	0904	1004	
Power supply		V/ph/Hz 400/3/50 400/3/50 400/3/50 400/3/50 400/3/50 400/3/50 400/3/50 400/3/50 400/3/50 400/3/50 400/3/50										
PERFORMANCE												
COOLING ONLY (GROSS VALUE)												
Cooling capacity	(1)	kW	157	181	204	231	254	192	221	250	281	313
Total power input	(1)	kW	30,9	35,2	39,6	45,2	51,2	38,3	43,9	49,6	56,1	62,5
EER	(1)	kW/kW	5,10	5,14	5,16	5,10	4,97	5,01	5,03	5,04	5,01	5,00
ESEER	(1)	kW/kW	6,32	6,42	6,42	6,50	6,06	6,60	6,64	6,58	6,64	6,53
COOLING ONLY (EN14511 VALUE)												
Cooling capacity	(1)(2)	kW	157	181	204	230	253	191	220	249	281	312
EER	(1)(2)	kW/kW	4,93	4,98	5,00	4,93	4,79	4,88	4,91	4,91	4,88	4,86
ESEER	(1)(2)	kW/kW	5,92	6,00	6,01	6,03	5,63	6,14	6,16	6,12	6,13	6,02
Cooling energy class			B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
EXCHANGERS												
HEAT EXCHANGER USER SIDE IN REFRIGERATION												
Water flow	(1)	l/s	7,53	8,66	9,78	11,02	12,16	9,17	10,57	11,96	13,45	14,95
Pressure drop	(1)	kPa	24,4	24,9	25,5	30,7	37,4	17,1	18,1	20,0	21,3	24,9
HEAT EXCHANGER SOURCE SIDE IN REFRIGERATION												
Water flow	(1)	l/s	8,97	10,30	11,63	13,14	14,55	10,96	12,62	14,27	16,07	17,87
Pressure drop	(1)	kPa	18,5	18,3	21,0	23,5	28,8	16,2	17,4	19,6	22,0	24,8
REFRIGERANT CIRCUIT												
Compressors nr.		N°	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4
Number of capacity steps		N°	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4
No. Circuits		N°	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Regulation			STEPS	STEPS	STEPS	STEPS	STEPS	STEPS	STEPS	STEPS	STEPS	STEPS
Min. capacity step		%	50	50	50	50	50	25	25	25	25	25
Refrigerant			R410A	R410A	R410A	R410A	R410A	R410A	R410A	R410A	R410A	R410A
Refrigerant charge		kg	15,7	18,8	21,4	22,4	22,4	19,3	22,5	25,3	28,8	41,1
Oil charge		kg	13,6	13,1	12,6	12,6	12,6	13,5	16,1	18,7	22,9	27,2
Rc (ASHRAE)	(3)	kg/kW	0,10	0,11	0,11	0,10	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,13
NOISE LEVEL												
Sound Pressure	(4)	dB(A)	61	62	62	65	66	69	70	71	72	73
Sound power level in cooling	(5)(6)	dB(A)	78	79	79	82	83	86	87	88	89	90
SIZE AND WEIGHT												
A	(7)	mm	1570	1570	1570	1570	1570	2210	2210	2650	2650	2650
B	(7)	mm	885	885	885	885	885	885	885	885	885	885
H	(7)	mm	1805	1805	1805	1805	1805	1805	1805	1805	1805	1805
Operating weight	(7)	kg	820	870	920	940	960	870	1050	1240	1330	1530

Notes:

- 1 Plant (side) cooling exchanger water (in/out) 12,0°C/7,0°C; Source (side) heat exchanger water (in/out) 30,0°C/35,0°C.
- 2 Values in compliance with EN14511-3:2013.
- 3 Rated in accordance with AHRI Standard 550/590 (2011 with addendum 1).
- 4 Average sound pressure level at 1m distance, unit in a free field on a reflective surface; non-binding value calculated from the sound power level.
- 5 Sound power on the basis of measurements made in compliance with ISO 9814.
- 6 Sound power level in cooling, indoors.
- 7 Unit in standard configuration/execution, without optional accessories.
- Not available

Certified data in EUROVENT



GENERAL TECHNICAL DATA
NX-W

[SI System]

NX-W		1104	1204
Power supply		V/ph/Hz	400/3/50 400/3/50
PERFORMANCE			
COOLING ONLY (GROSS VALUE)			
Cooling capacity	(1)	kW	359 398
Total power input	(1)	kW	71,3 80,0
EER	(1)	kW/kW	5,04 4,98
ESEER	(1)	kW/kW	6,61 6,57
COOLING ONLY (EN14511 VALUE)			
Cooling capacity	(1)(2)	kW	358 397
EER	(1)(2)	kW/kW	4,89 4,81
ESEER	(1)(2)	kW/kW	6,03 5,96
Cooling energy class			B B
EXCHANGERS			
HEAT EXCHANGER USER SIDE IN REFRIGERATION			
Water flow	(1)	l/s	17,18 19,05
Pressure drop	(1)	kPa	28,2 34,7
HEAT EXCHANGER SOURCE SIDE IN REFRIGERATION			
Water flow	(1)	l/s	20,51 22,78
Pressure drop	(1)	kPa	30,0 36,2
REFRIGERANT CIRCUIT			
Compressors nr.		N°	4 4
Number of capacity steps		N°	4 4
No. Circuits		N°	2 2
Regulation			STEPS STEPS
Min. capacity step		%	25 25
Refrigerant			R410A R410A
Refrigerant charge		kg	47,0 49,0
Oil charge		kg	26,2 25,2
Rc (ASHRAE)	(3)	kg/kW	0,13 0,13
NOISE LEVEL			
Sound Pressure	(4)	dB(A)	74 74
Sound power level in cooling	(5)(6)	dB(A)	91 91
SIZE AND WEIGHT			
A	(7)	mm	2650 2650
B	(7)	mm	885 885
H	(7)	mm	1805 1805
Operating weight	(7)	kg	1630 1710

Notes:

1 Plant (side) cooling exchanger water (in/out) 12,0°C/7,0°C; Source (side) heat exchanger water (in/out) 30,0°C/35,0°C.

2 Values in compliance with EN14511-3:2013.

3 Rated in accordance with AHRI Standard 550/590 (2011 with addendum 1).

4 Average sound pressure level at 1m distance, unit in a free field on a reflective surface; non-binding value calculated from the sound power level.

5 Sound power on the basis of measurements made in compliance with ISO 9614.

6 Sound power level in cooling, indoors.

7 Unit in standard configuration/execution, without optional accessories.

- Not available

Certified data in EUROVENT


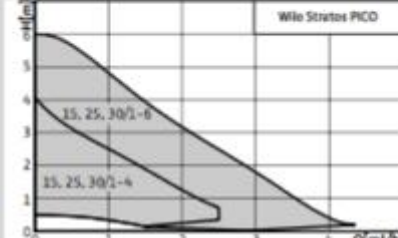

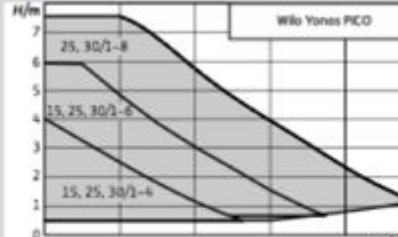

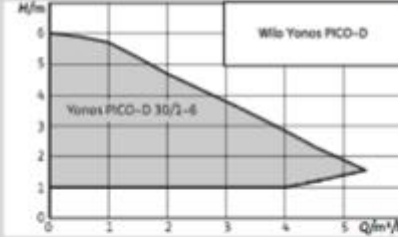

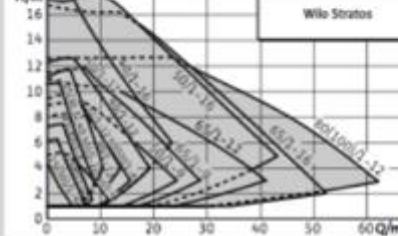

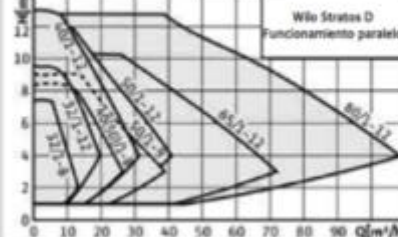
1.3.21. CATÁLOGO DE BOMBAS

Bombas de rotor húmedo

Programa

wilo

Bombas de alta eficiencia

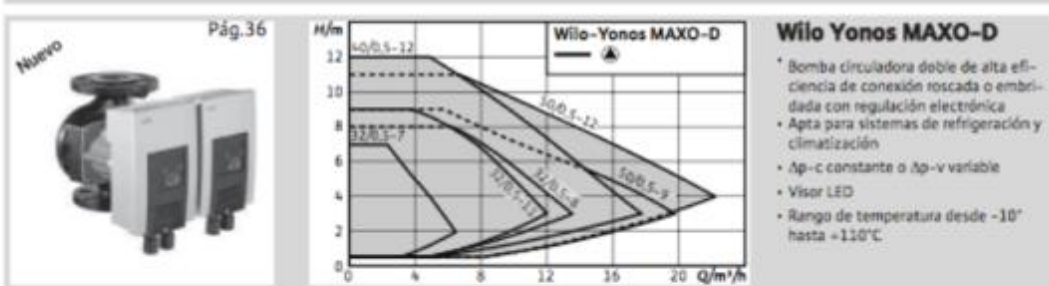
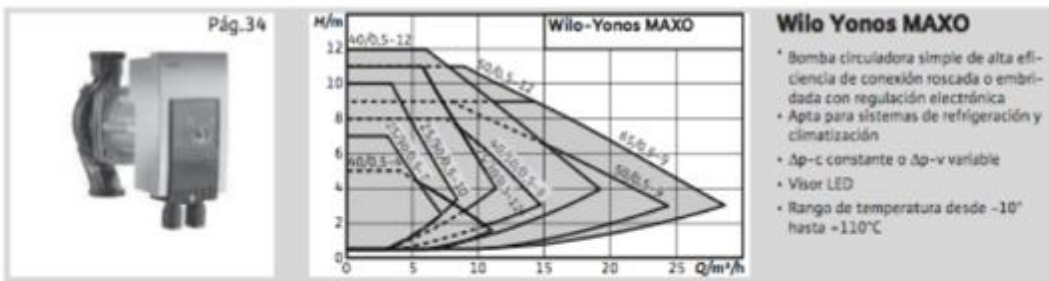
 <p>Pág.25</p>	 <p>Wilo Stratos PICO</p>	<p>Wilo Stratos PICO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adaptación continua de potencia dependiendo de la demanda • Ap-c constante o Ap-v variable • Dynamic Adapt • Función de purga automática • Función de desbloqueo • Indicación de consumos • Rango de temperatura desde +2° hasta +110°C • IEE<=0.20 • Funcionamiento de reducción nocturna automática "autopilot"
 <p>Ampliación de gama Pág.26</p>	 <p>Wilo Yonos PICO</p>	<p>Wilo Yonos PICO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adaptación continua de potencia dependiendo de la demanda • Ap-c constante o Ap-v variable • Función de purga automática • Función de desbloqueo • Indicación de consumo instantáneo • Rango de temperatura desde +2° hasta +110°C • IEE<=0.20
 <p>Nuevo Pág.27</p>	 <p>Wilo Yonos PICO-D</p>	<p>Wilo Yonos PICO-D</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bomba doble • Adaptación continua de potencia dependiendo de la demanda • Ap-c constante o Ap-v variable • Función de purga automática • Función de desbloqueo • Indicación de consumo instantáneo • Rango de temperatura desde +2° hasta +110°C • IEE<=0.20
 <p>Pág.29</p>	 <p>Wilo Stratos</p>	<p>Wilo Stratos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adaptación continua de potencia dependiendo de la demanda • Apta para sistemas de refrigeración y climatización • Display gráfico • Control opcional por dispositivo Wilo-IR • Rango de temperatura desde -10° hasta +110°C • Eficiencia energ. clase A(IEE<=0.23) • Aislamiento térmico de serie
 <p>Pág.32</p>	 <p>Wilo Stratos D Funcionamiento paralelo</p>	<p>Wilo Stratos-D</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adaptación continua de potencia dependiendo de la demanda • Apta para sistemas de refrigeración y climatización • Display gráfico • Opción de gestión de bomba doble • Rango de temperatura desde -10° hasta +110°C

Certificación, Optimización y A.C.S.

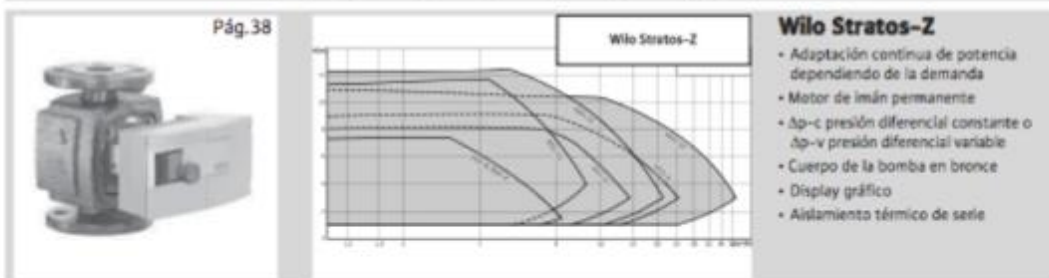
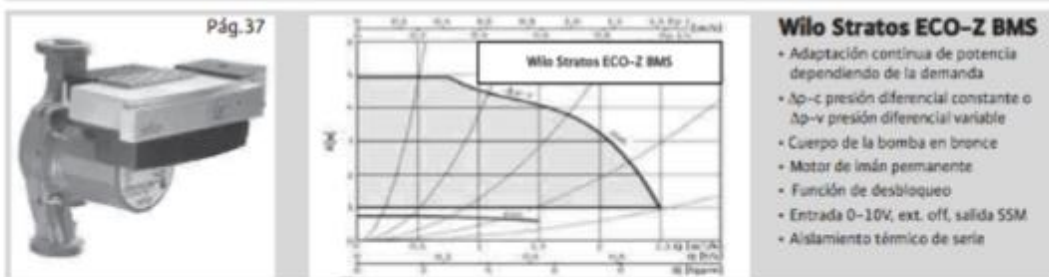
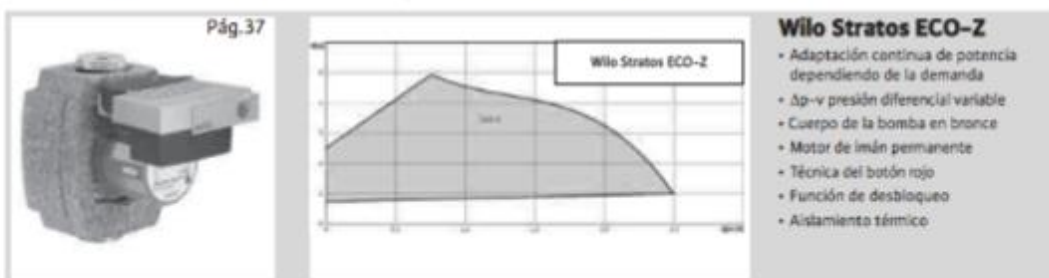
Bombas de rotor húmedo

Programa

Bombas de alta eficiencia



Bombas electrónicas de alta eficiencia para la recirculación de A.C.S.



Bombas de rotor húmedo de alta eficiencia

Bombas simples (calefacción y climatización)

wilo

Wilo Stratos PICO



Wilo Stratos PICO

Bomba circuladora simple de alta eficiencia con regulación electrónica y conexión roscada



Claves del tipo

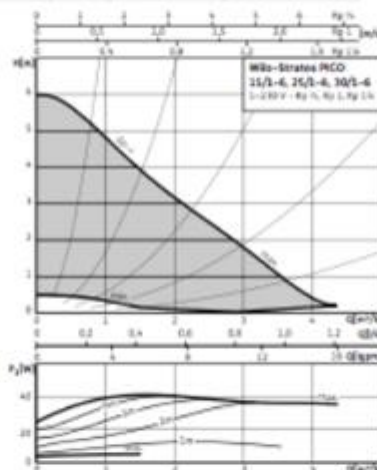
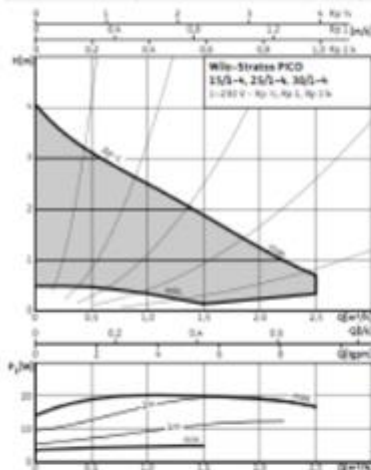
Ejemplo: **Wilo Stratos PICO 25/1-4-130**
Stratos PICO Serie
25/ Diámetro de conexión (mm)
1-4 Rango de presión diferencial (m)
130 Longitud del cuerpo hidráulico (mm)

Grupo de producto - PG 1

Wilo Stratos PICO, 1~230 V, 50/60 Hz (130 mm de longitud)					
Referencia	Modelo	Longitud (mm)	PN	Rp/DN	Precio €
4132460	Stratos PICO 15/1-4-130	130	10	1/2" / G 1"	344,00
4132461	Stratos PICO 15/2-6-130	130	10	1/2" / G 1"	388,00
4132466	Stratos PICO 25/1-4-130	130	10	1" / G 1 1/2"	343,00
4132467	Stratos PICO 25/2-6-130	130	10	1" / G 1 1/2"	388,00

Grupo de producto - PG 1

Wilo Stratos PICO, 1~230 V, 50/60 Hz (180 mm de longitud)					
Referencia	Modelo	Longitud (mm)	PN	Rp/DN	Precio €
4132462	Stratos PICO 25/1-4	180	10	1" / G 1 1/2"	343,00
4132463	Stratos PICO 25/2-6	180	10	1" / G 1 1/2"	388,00
4132464	Stratos PICO 30/2-4	180	10	1 1/4" / G 2"	383,00
4132465	Stratos PICO 30/2-6	180	10	1 1/4" / G 1 1/2"	420,00
4132469	Stratos PICO 25/2-6-RG	180	10	1" / G 1 1/2"	487,00



Información de producto:

- Modo de funcionamiento $\Delta p-c$ (constante) y $\Delta p-v$ (variable) que se puede combinar con la función Dynamic Adapt (disponible a partir de mayo 2012)
- Rango de temperatura desde 2°C a 110°C
- Fácil manejo gracias al display integrado que muestra consumo actual en W y acumulado en kWh
- Función de desbloqueo automático y filtro anti-suciedad
- Funcionamiento de reducción nocturna automática "autopiloto"
- Tecnología ECM (motor de imán permanente)
- Protección del motor integrada
- Tipo de protección IPX4D
- Aislamiento térmico de serie
- Consumo de energía mínima: 3 W
- Función de purga
- Versión RG con carcasa en bronce
- Función de reset para reiniciar el contador eléctrico o restaurar los valores de fábrica

Reservado el derecho a introducir modificaciones, para mayor información técnica consulten nuestros catálogos

25

Calefacción, Climatización y A.C.S.

Bombas de rotor húmedo de alta eficiencia

Bombas simples (calefacción y climatización)

Wilo Yonos PICO



Wilo Yonos PICO

Bomba circuladora simple de alta eficiencia con regulación electrónica y conexión roscada

Claves del tipo

Ejemplo: **Wilo Yonos PICO 25/1-4-130**

Yonos PICO Serie
25/ Diámetro de conexión (mm)
1-4 Rango de presión diferencial (m)
130 Longitud del cuerpo hidráulico (mm)

Grupo de producto - PG 1

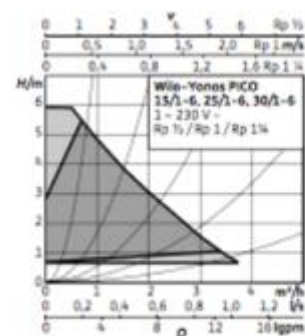
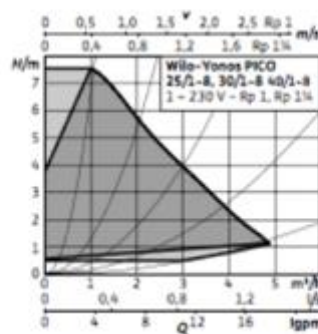
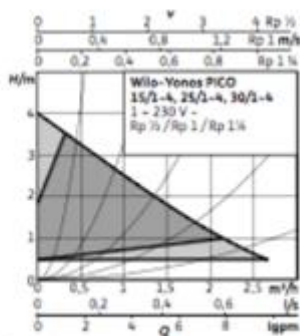
Wilo Yonos PICO, 1~230 V, 50/60 Hz (130 mm de longitud)

Referencia	Modelo	Longitud (mm)	PN	Rp/DN	Precio €
4164011	Yonos PICO 15/1-4-130	130	10	1/2" / G 1"	289,00
4164012	Yonos PICO 15/1-6-130	130	10	1/2" / G 1"	361,00
4164017	Yonos PICO 25/1-4-130	130	10	1" / G 1 1/2"	289,00
4164018	Yonos PICO 25/1-6-130	130	10	1" / G 1 1/2"	361,00
4179660	Yonos PICO 25/1-8-130	130	10	1" / G 1 1/2"	514,00

Grupo de producto - PG 1

Wilo Yonos PICO, 1~230 V, 50/60 Hz (180 mm de longitud)

Referencia	Modelo	Longitud (mm)	PN	Rp/DN	Precio €
4164025	Yonos PICO 25/1-4	180	10	1" / G 1 1/2"	289,00
4164026	Yonos PICO 25/1-6	180	10	1" / G 1 1/2"	361,00
4164027	Yonos PICO 30/1-4	180	10	1 1/4" / G 2"	333,00
4164028	Yonos PICO 30/1-6	180	10	1 1/4" / G 2"	388,00
4164019	Yonos PICO 25/1-8	180	10	1" / G 1 1/2"	514,00
4164020	Yonos PICO 30/1-8	180	10	1 1/4" / G 2"	514,00
4178165	Yonos PICO 40/1-8	180	6	DN 40	624,00



Información de producto:

- Modo de funcionamiento Ap-c (constante) y Ap-v (variable)
- Rango de temperatura desde 2°C a 110°C
- Fácil manejo gracias al display integrado que muestra consigna en m o consumo actual en W
- Función de purga automática
- Función de desbloqueo automática y filtro antisuciedad
- Consumo mínimo de energía: 4W
- Tecnología ECM (motor de imán permanente)
- Protección del motor integrada
- Tipo de protección IPX2D
- Consumo de energía mínimo 4 W
- Coquilla termostática disponible como accesorio para los modelos simples.



Bombas de rotor húmedo de alta eficiencia

Bombas simples (calefacción y climatización)

wilo

Wilo Stratos



Wilo Stratos

Bomba circuladora simple de alta eficiencia de conexión roscada o embreada con regulación electrónica

Claves del tipo

Ejemplo: **Wilo Stratos 30/1-12**

Stratos Serie
30/ Diámetro de conexión (mm)
1-12 Rango de presión diferencial (m)

Grupo de producto - PG 2

Wilo Stratos, 1~230 V, 50 Hz (conexión roscada)

Referencia	Modelo	Longitud (mm)	PN	Rp/DN	Precio €
2104225	Stratos 25/1-4	180	10	1" / G 1 1/2"	721,00
2090447	Stratos 25/1-6	180	10	1" / G 1 1/2"	793,00
2090448	Stratos 25/1-8	180	10	1" / G 1 1/2"	922,00
2103615	Stratos 25/1-10	180	10	1" / G 1 1/2"	1.022,00
2104941	Stratos 25/1-12	180	10	1" / G 1 1/2"	1.339,00
2104226	Stratos 30/1-4	180	10	1 1/4" / G 2"	837,00
2090449	Stratos 30/1-6	180	10	1 1/4" / G 2"	922,00
2090450	Stratos 30/1-8	180	10	1 1/4" / G 2"	1.022,00
2103616	Stratos 30/1-10	180	10	1 1/4" / G 2"	1.121,00
2090451	Stratos 30/1-12	180	10	1 1/4" / G 2"	1.545,00

Grupo de producto - PG 2

Wilo Stratos, 1~230 V, 50 Hz (conexión embreada)

Referencia	Modelo	Longitud (mm)	PN	DN	Precio €
2103617	Stratos 32/1-10	220	6/10	32	1.305,00
2090452	Stratos 32/1-12	220	6/10	32	1.518,00
2090453	Stratos 40/1-4	220	6/10	40	1.143,00
2090454	Stratos 40/1-8	220	6/10	40	1.504,00
2103618	Stratos 40/1-10	220	6/10	40	1.185,00
2090455	Stratos 40/1-12	250	6/10	40	1.845,00
2131666	Stratos 40/1-16	250	6/10	40	2.369,00
2090456	Stratos 50/1-8	240	6/10	50	1.958,00
2090457	Stratos 50/1-9	280	6/10	50	2.285,00
2103619	Stratos 50/1-10	240	6/10	50	1.421,00
2090458	Stratos 50/1-12	280	6/10	50	2.524,00
2131667	Stratos 50/1-16	340	6/10	50	3.399,00
2090459	Stratos 65/1-9	280	6/10	65	2.597,00
2090460	Stratos 65/1-12	340	6/10	65	2.937,00
2131668	Stratos 65/1-16	340	6/10	65	3.554,00
2087523	Stratos 80/1-12	360	6	80	3.760,00
2087524	Stratos 80/1-12	360	10	80	3.863,00
2087525	Stratos 100/1-12	360	6	100	4.481,00
2087526	Stratos 100/1-12	360	10	100	4.584,00

Información de producto

- Rango de temperatura desde -20°C a 110°C
- Fácil manejo gracias al display integrado de la bomba
- Control remoto y consulta a distancia de las funciones de la bomba con monitor Wilo-IR
- Modos de funcionamiento 3p-c/3p-w/3p-T (requiere dispositivo Wilo-IR/control/DOC)
- Funcionamiento de reducción nocturna automática "autospinta"
- Protección del motor integrada
- Tipo de protección IPK60
- Carcasa de la bomba con revestimiento por catálisis
- Aislamiento térmico de serie
- Brida combinada PN6/10 (desde DN32 a DN65)
- Apta también para tensión 1~230V, 60 Hz, opción en PN16



La Wilo-Stratos 25/1-6 ha ganado el premio Energy+ 2008 en la categoría resto de las bombas de alta eficiencia (caudal mayor de 2,33 m³/h)



Calefacción, Climatización y ACS.

Reservado el derecho a introducir modificaciones, para mayor información técnica consulten nuestros catálogos

29

Bombas de rotor húmedo de alta eficiencia

Bombas simples (calefacción y climatización)

wilo

Wilo Yonos PICO D



Wilo Yonos PICO -D

Bomba circuladora simple o doble de alta eficiencia con regulación electrónica y conexión roscada

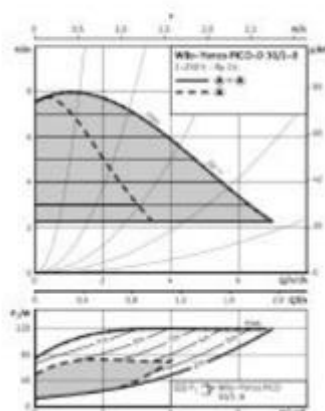
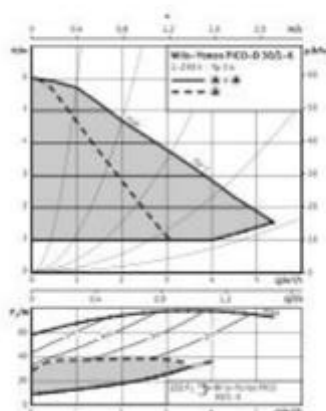
Claves del tipo

Ejemplo: **Wilo Yonos PICO-D 30/1-6-180**
 Yonos PICO Serie
 -D Bomba doble
 30/ Diámetro de conexión (mm)
 1-6 Rango de presión diferencial (m)
 180 Longitud del cuerpo hidráulico (mm)

Grupo de producto - PG 1

Wilo Yonos PICO-D, 1" 230 V, 50/60 Hz (180 mm de longitud)

Referencia	Modelo	Longitud (mm)	PN	Rp/DN	Precio €
4178164	Yonos PICO-D 30/1-6	180	6	1 1/4" / G 2"	776,00
4188979	Yonos PICO-D 30/1-8	180	6	1 1/4" / G 2"	1.028,00



Información de producto:

- Modo de funcionamiento Ap-v (constante) y Ap-vv (variable)
- Rango de temperatura desde 2°C a 110°C
- Fácil manejo gracias al display integrado que muestra consigna en m o consumo actual en W
- Función de jurga automática
- Función de desbloqueo automático y filtro anti-suciedad
- Consumo mínimo de energía: 4W
- Tecnología ECM (motor de imán permanente)
- Protección del motor integrada
- Tipo de protección IPX2D
- Consumo de energía mínimo: 4 W
- Coquilla termoaislante disponible como accesorio para los modelos simples

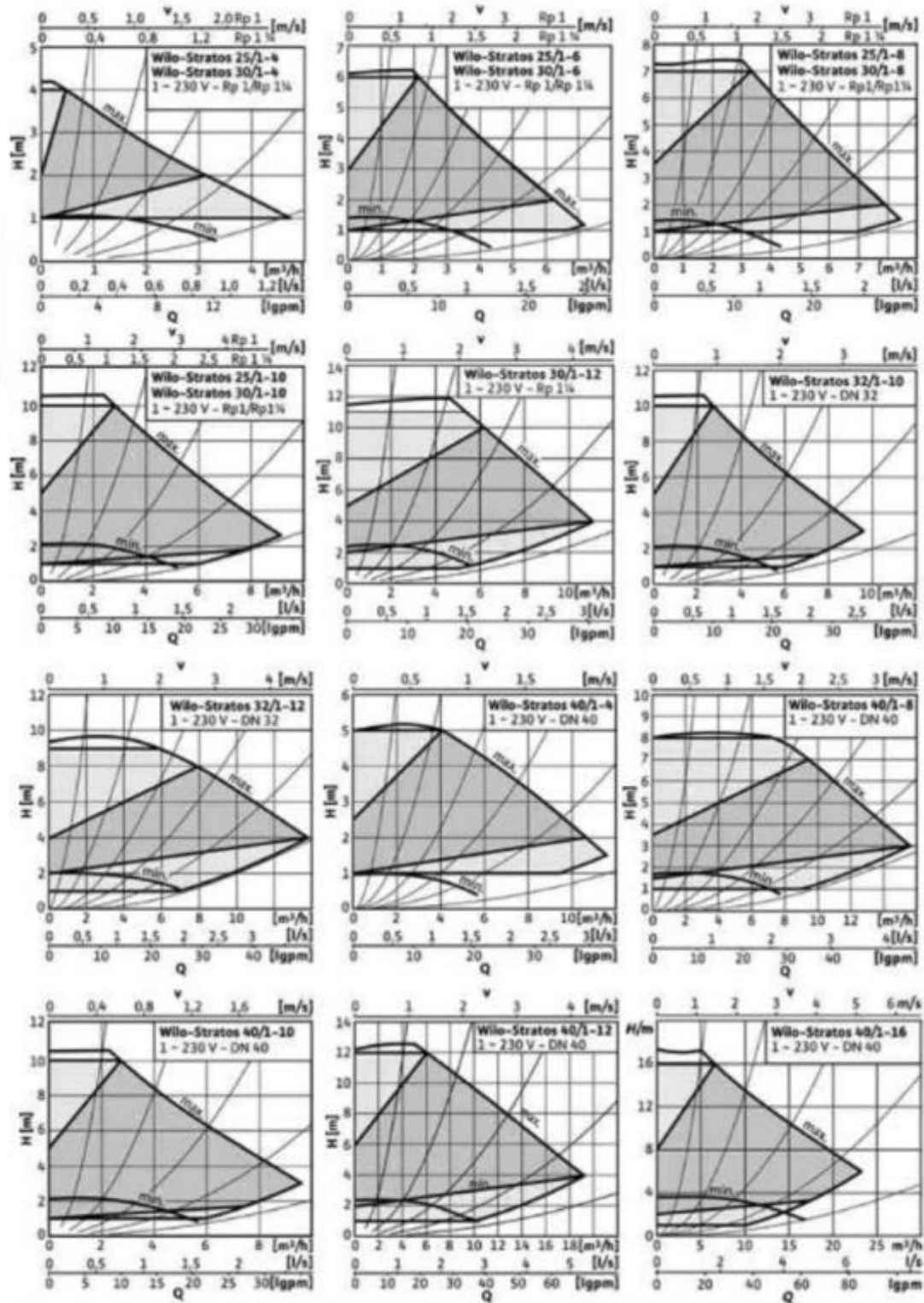
Reservado el derecho a introducir modificaciones, para mayor información técnica consulten nuestros catálogos

27

Bombas de rotor húmedo de alta eficiencia

Bombas simples (calefacción y climatización)

Wilo Stratos

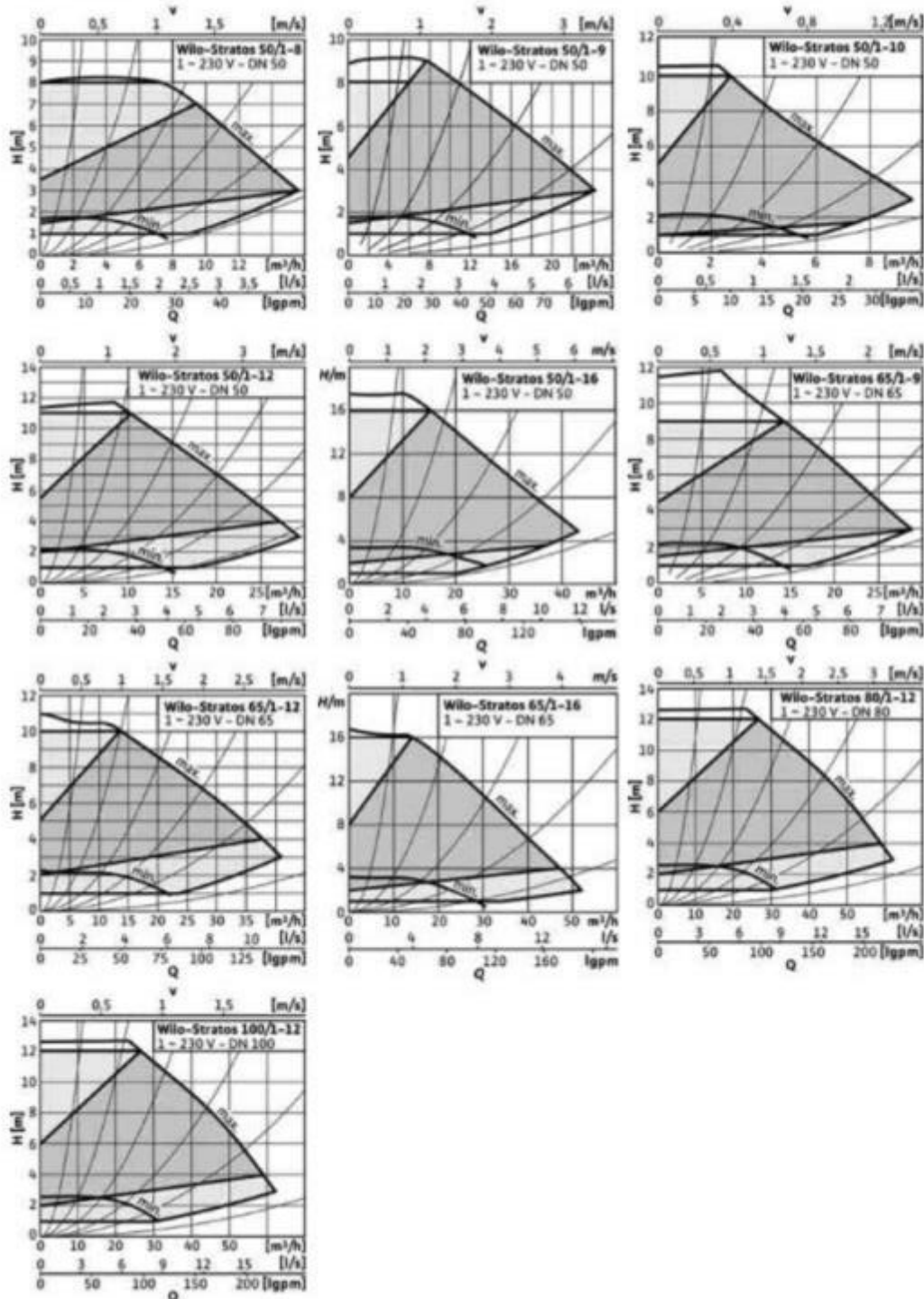


Bombas de rotor húmedo de alta eficiencia

Bombas simples (calefacción y climatización)



Wilo Stratos



Calefacción, Climatización y ACS.

Reservado el derecho a introducir modificaciones, para mayor información técnica consulten nuestros catálogos

Bombas de rotor húmedo de alta eficiencia

Bombas dobles (calefacción y climatización)

Wilo Stratos-D



Wilo Stratos-D

Bomba circuladora doble de alta eficiencia de conexión embridada con regulación electrónica

Claves del tipo

Ejemplo: **Wilo Stratos-D 32/1-12**

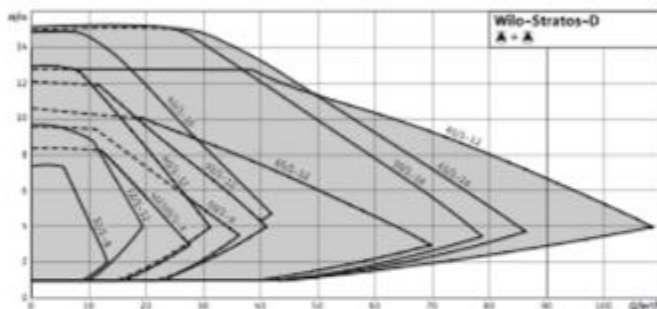
Stratos Serie
-D Bomba doble
32 Diámetro de conexión (mm)
1-12 Rango de presión diferencial (m)

Grupo de producto - PG 2



Wilo Stratos-D, 1~230 V, 50 Hz

Referencia	Modelo	Longitud (mm)	PN	DN	Precio €
2090461	Stratos-D 32/1-8	220	6/10	32	2.044,00
2090462	Stratos-D 32/1-12	220	6/10	32	2.733,00
2090463	Stratos-D 40/1-8	220	6/10	40	2.707,00
2090464	Stratos-D 40/1-12	250	6/10	40	3.321,00
2131669	Stratos-D 40/1-16	250	6/10	40	4.264,00
2090465	Stratos-D 50/1-8	240	6/10	50	3.525,00
2090466	Stratos-D 50/1-9	280	6/10	50	4.112,00
2090467	Stratos-D 50/1-12	280	6/10	50	4.542,00
2131670	Stratos-D 50/1-16	340	6/10	50	6.118,00
2090468	Stratos-D 65/1-12	340	6/10	65	5.286,00
2131671	Stratos-D 65/1-16	340	6/10	65	6.396,00
2087527	Stratos-D 80/1-12	360	6	80	6.767,00
2087528	Stratos-D 80/1-12	360	10	80	6.953,00



Información de producto:

- Rango de temperatura desde -10°C a 110°C
- Fácil manejo gracias al display integrado de la bomba
- Control remoto y consulta a distancia de las funciones de la bomba con monitor Wilo-IR
- Modos de funcionamiento Ap-C/Sp-v/Sp-T (requiere dispositivo Wilo-IR)/Control/DOC
- Funcionamiento de reducción nocturna automática "autopilot"
- Protección del motor integrada
- Gestión de la bomba doble con módulos IF
- Tipo de protección IPX4D
- Carcasa de la bomba con revestimiento por catálisis
- Brida combinada PN6/10 (desde DN32 a DN65)
- Apto también para tensión 1~230V, 60 Hz, opción en PN35

Bombas de rotor húmedo de alta eficiencia

Bombas simples (calefacción y climatización)

Wilo Yonos MAXO



Wilo Yonos-MAXO

Bomba circuladora simple de alta eficiencia de conexión roscada o embreada con regulación electrónica para todo tipo de sistemas de aire acondicionado, circuitos industriales y circuitos de refrigeración cerrados

Claves del tipo

Ejemplo: **Wilo Yonos-MAXO 30/0,5-12**

Yonos-MAXO Serie

30/ Diámetro de conexión (mm)

0,5-12 Rango de presión diferencial (m)

Grupo de producto - PG 2

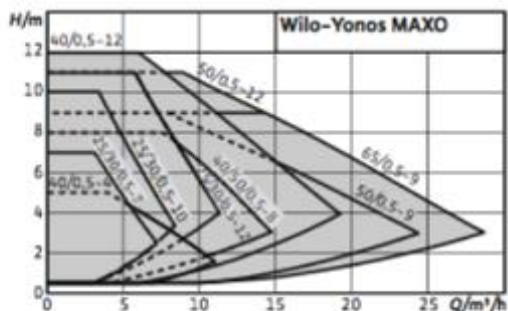
Wilo Yonos-MAXO, 1~230 V, 50 Hz (conexión roscada)

Referencia	Modelo	Longitud (mm)	PN	DN	Precio €
2120639	Yonos MAXO 25/0,5-7	180	10	1" / G 1 1/2"	770,00
2120640	Yonos MAXO 25/0,5-10	180	10	1" / G 1 1/2"	812,00
2120641	Yonos MAXO 25/0,5-12	180	10	1" / G 1 1/2"	1.141,00
2120642	Yonos MAXO 30/0,5-7	180	10	1 1/4" / G 2"	839,00
2120643	Yonos MAXO 30/0,5-10	180	10	1 1/4" / G 2"	862,00
2120644	Yonos MAXO 30/0,5-12	180	10	1 1/4" / G 2"	1.201,00

Grupo de producto - PG 2

Wilo Yonos-MAXO, 1~230 V, 50 Hz (conexión embreada)

Referencia	Modelo	Longitud (mm)	PN	DN	Precio €
2120645	Yonos MAXO 40/0,5-4	220	6/10	40	900,00
2120646	Yonos MAXO 40/0,5-8	220	6/10	40	1.277,00
2120647	Yonos MAXO 40/0,5-12	250	6/10	40	1.505,00
2120649	Yonos MAXO 50/0,5-8	240	6/10	50	1.659,00
2120650	Yonos MAXO 50/0,5-9	280	6/10	50	1.807,00
2120651	Yonos MAXO 50/0,5-12	280	6/10	50	1.985,00
2120653	Yonos MAXO 65/0,5-9	280	6/10	65	2.034,00



Información de producto

- Rango de temperatura desde -20°C a 110°C
- Fácil manejo gracias al visor LED integrado en la bomba
- Modos de funcionamiento Ap-c y Ap-v
- Señal colectiva de fallo
- Protección del motor integrada
- Tipo de protección IPX4D
- Carcasa de la bomba con revestimiento por catálisis
- Fácil instalación y conexión gracias al nuevo conector
- Brida combinada PN6/10 (desde DN32 a DN65)



Bombas de rotor húmedo de alta eficiencia

Bombas dobles (calefacción y climatización)

Wilo Yonos MAXO-D



Wilo Yonos-MAXO-D

Bomba circuladora doble de alta eficiencia de conexión roscada o embreada con regulación electrónica para todo tipo de sistemas de aire acondicionado, circuitos industriales y circuitos de refrigeración cerrados

Claves del tipo

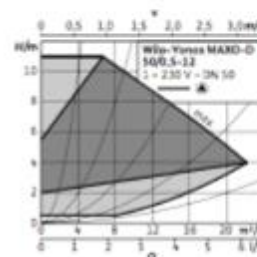
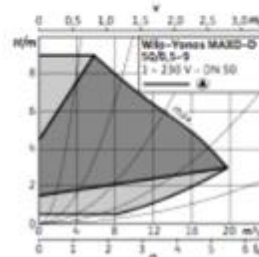
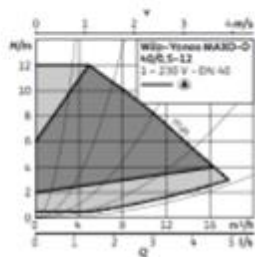
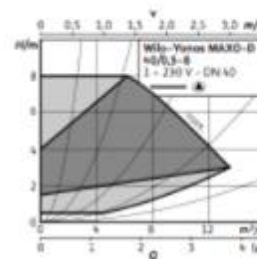
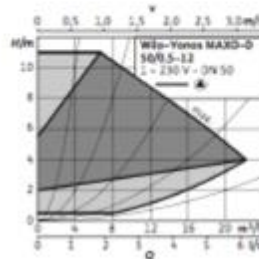
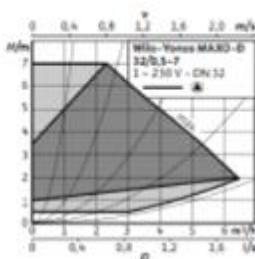
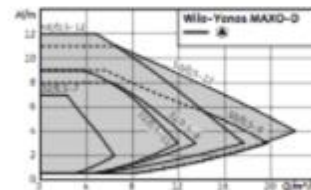
Ejemplo: **Wilo Yonos-MAXO-D 32/0,5-7**

Yonos-MAXO Serie
-D Bomba doble
32/ Diámetro de conexión (mm)
0,5-7 Rango de presión diferencial (m)

Grupo de producto - PG 2

Wilo Yonos-MAXO-D, 1~230 V, 50 Hz (conexión embreada)

Referencia	Modelo	Longitud (mm)	PN	DN	Precio €
2120662	Yonos MAXO D 32/0,5-7	220	6/10	32	1.736,00
2120663	Yonos MAXO D 32/0,5-11	220	6/10	32	2.318,00
2120664	Yonos MAXO D 40/0,5-8	220	6/10	40	2.299,00
2120665	Yonos MAXO D 40/0,5-12	250	6/10	40	2.710,00
2120667	Yonos MAXO D 50/0,5-9	280	6/10	50	3.252,00
2120668	Yonos MAXO D 50/0,5-12	280	6/10	50	3.573,00



Información de producto:

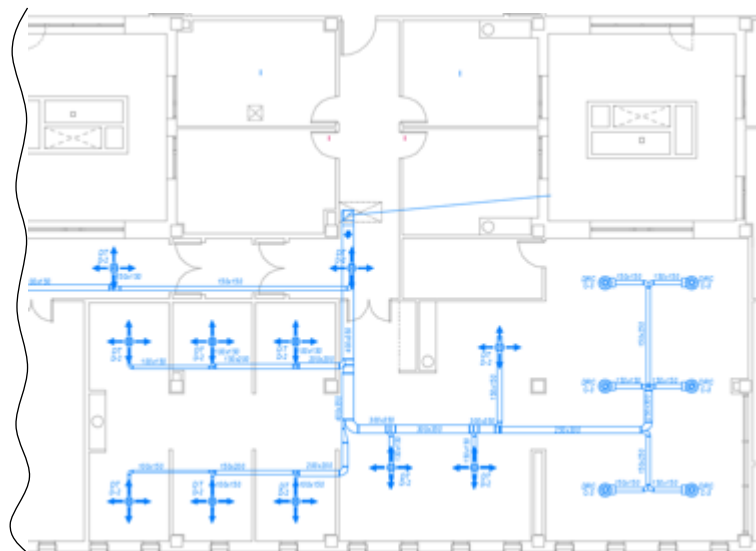
- Bombas concebidas sólo para el funcionamiento principal-reserva

DOCUMENTO 2.


PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

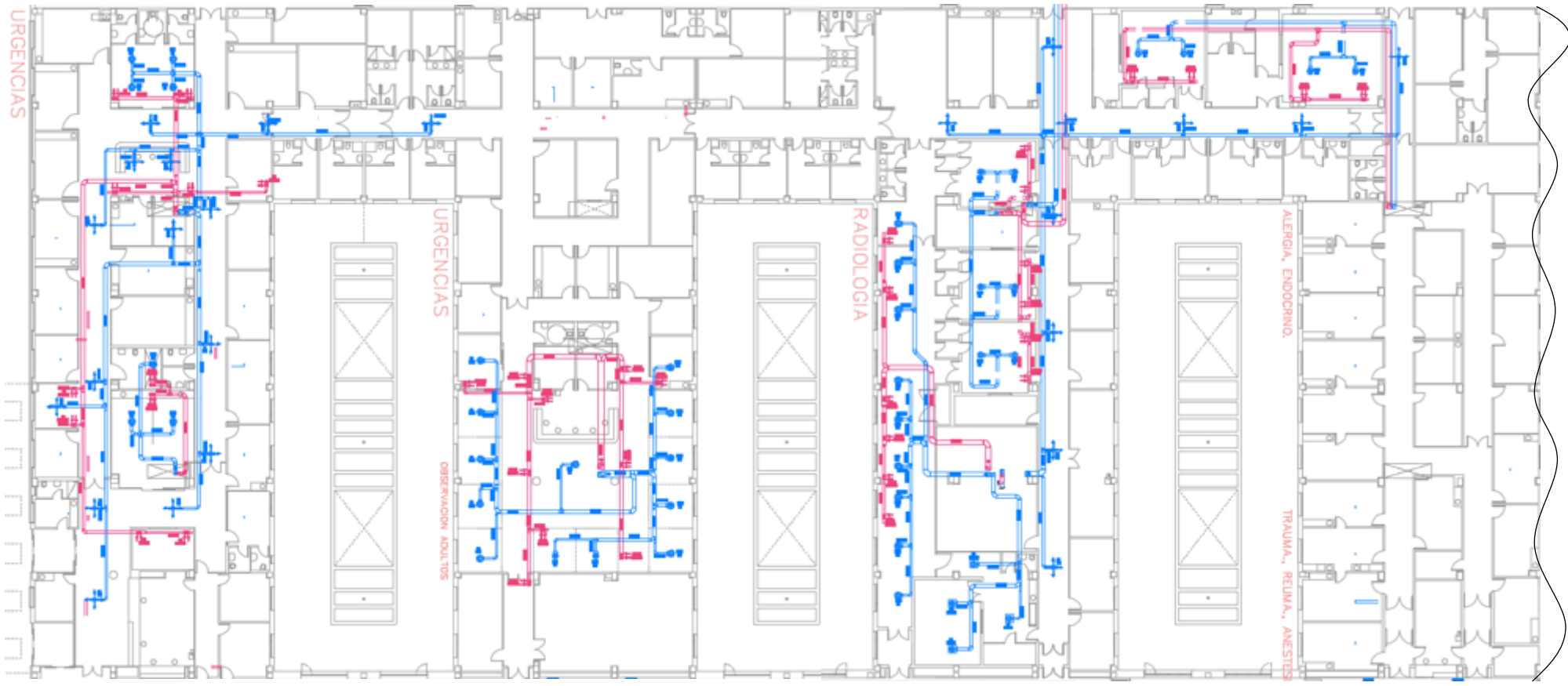
2.1 Trazado de conductos de la planta baja: zona Rehabilitación.....	182
2.2 Trazado de conductos de la planta baja: zona Urgencias y Radiología.....	183
2.3 Trazado de conductos de la planta baja: salas limpieza, biblioteca médicos y salón de actos.....	184
2.4 Trazado de conductos de la planta baja: zona Hemodiálisis.....	185
2.5 Red de tuberías de la planta baja: zona oeste.....	186
2.6 Red de tuberías de la planta baja: zona este.....	187





LEYENDA

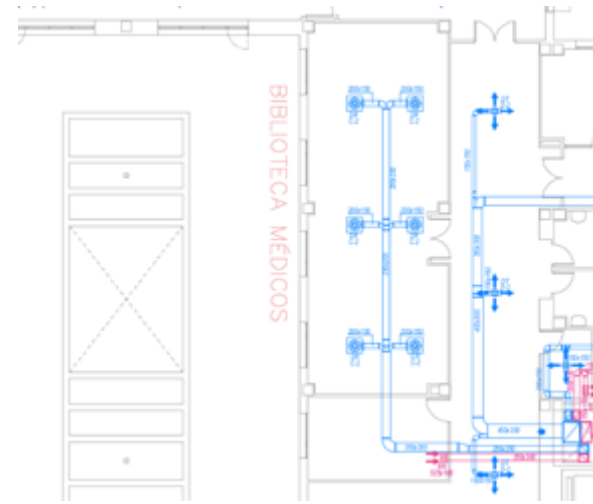
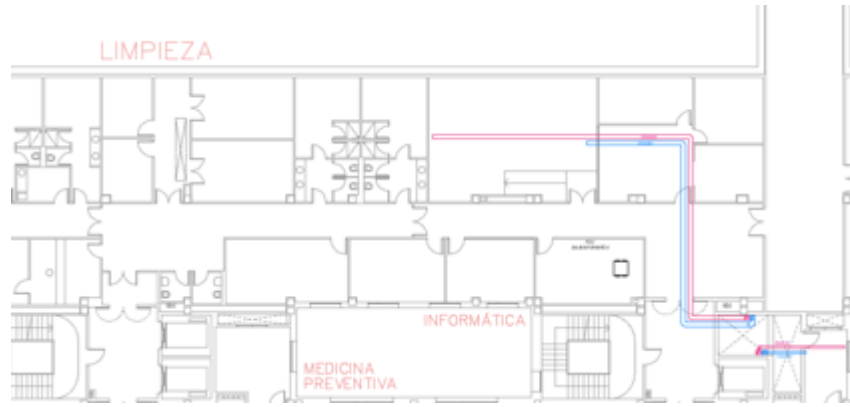
	CONDUCTO DE IMPULSIÓN
	CONDUCTO DE RETORNO



I.C.A.I. UNIVERSIDAD PONTIFICIA COMILLAS	
proyecto: CLIMATIZACIÓN DE UN HOSPITAL EN LA CIUDAD DE MADRID	fecha: 27/07/2022
plano: TRAZADO DE CONDUCTOS DE LA PLANTA BAJA	escala: 1:150
ÁREA REHABILITACIÓN	número: 2.1



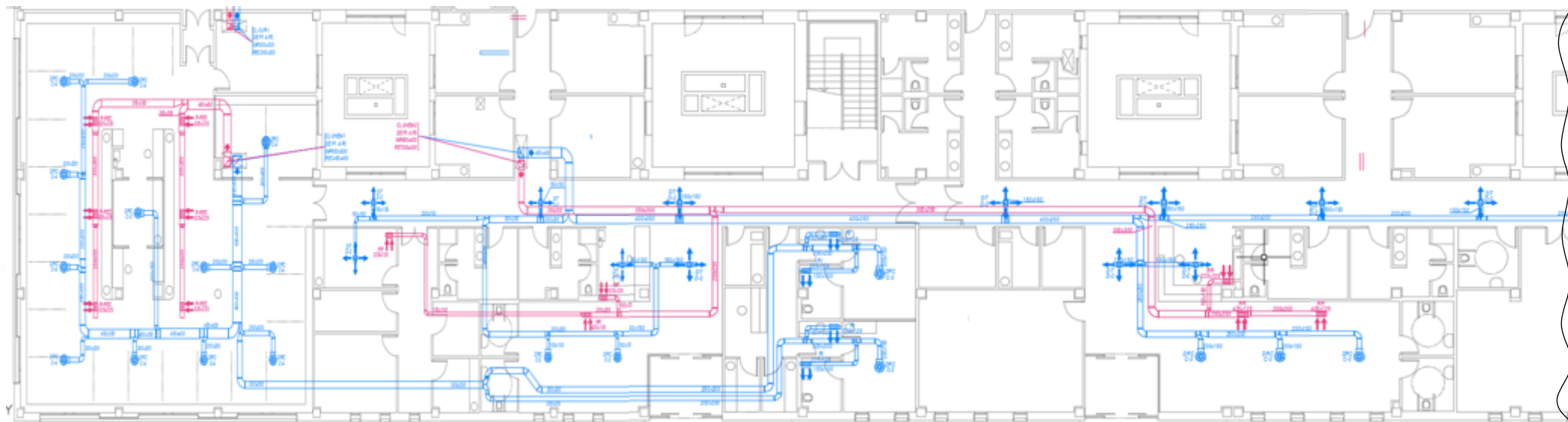
LEYENDA	
	CONDUCTO DE IMPULSIÓN
	CONDUCTO DE RETORNO

I.C.A.I. UNIVERSIDAD PONTIFICIA COMILLAS	
proyecto: CLIMATIZACIÓN DE UN HOSPITAL EN LA CIUDAD DE MADRID	fecha: 27/07/2022
plano: TRAZADO DE CONDUCTOS DE LA PLANTA BAJA	escala: 1:150
ÁREA URGENCIAS Y RADIOLOGÍA	
	idoneidad: 2.2





LEYENDA	
	CONDUCTO DE IMPULSIÓN
	CONDUCTO DE RETORNO

E.C.A.L. UNIVERSIDAD PONTIFICIA COMILLAS	
proyecto: CLIMATIZACIÓN DE UN HOSPITAL EN LA CIUDAD DE MADRID	fecha: 27/07/2022
plano: TRAZADO DE CONDUCTOS DE LA PLANTA BAJA LIMPIEZA, BIBLIOTECA MÉDICOS Y SALÓN DE ACTOS	escala: 1:150
	número: 2.3



LEYENDA

	CONDUCTO DE IMPULSIÓN
	CONDUCTO DE RETORNO

I.C.A.I. UNIVERSIDAD PONTIFICIA COMILLAS	
proyecto: CLIMATIZACIÓN DE UN HOSPITAL EN LA CIUDAD DE MADRID	fecha: 27/07/2022
plano: TRAZADO DE CONDUCTOS DE LA PLANTA BAJA ÁREA HEMODIÁLISIS	escala: 1:150
	hoja: 2.4



I.C.A.I. UNIVERSIDAD PONTIFICIA COMILLAS	
proyecto: CLIMATIZACIÓN DE UN HOSPITAL EN LA CIUDAD DE MADRID	fecha: 27/07/2022
plano:	escala: 1:150
RED DE TUBERÍAS DE LA PLANTA BAJA: ZONA OESTE	
	número: 2.5



I.C.A.I. UNIVERSIDAD PONTIFICIA COMILLAS	
proyecto: CLIMATIZACIÓN DE UN HOSPITAL EN LA CIUDAD DE MADRID	fecha: 27/07/2022
plano: RED DE TUBERÍAS DE LA PLANTA BAJA: ZONA ESTE	escala: 1:150
	número: 2.6

DOCUMENTO 3.

PLIEGO DE CONDICIONES

CONTENIDO PLIEGO DE CONDICIONES

- 3.1. CONDUCTOS Y TUBERÍAS
- 3.2. ELECTROBOMBAS
- 3.3. BATERÍAS DE CALENTAMIENTO Y ENFRIAMIENTO
- 3.4. CONDUCTOS CIRCULARES
- 3.5. CALDERAS ELÉCTRICAS
- 3.6. CONDUCTOS DE AIRE
- 3.7. CONDUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO
- 3.8. COMPUETAS DE REGULACIÓN DE CAUDAL
- 3.9. Unidades de tratamiento del aire
- 3.10. DEPÓSITOS DE EXPANSIÓN Y CONTRACCIÓN
- 3.11. DIFUSIÓN DE AIRE
- 3.12. EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO
- 3.13. CALDERAS
- 3.14. ACONDICIONADORES
- 3.15. FILTROS DE AIRE
- 3.16. GRUPOS ENFRIADORES
- 3.17. MANÓMETROS PARA CIRCUITOS HIDRÁULICOS
- 3.18. QUEMADORES
- 3.19. REJILLAS
- 3.20. RADIADORES
- 3.21. ANCLAJES O GUÍAS
- 3.22. TERMÓMETROS
- 3.23. TUBERÍAS, VÁLVULAS Y ACCESORIOS
- 3.24. TORRES DE REFRIGERACIÓN
- 3.25. VENTILADORES
- 3.26. AERÓMETROS

3.1. CONDUCTOS Y TUBERÍAS

Las designaciones, espesores y tolerancias mencionadas para tuberías se ajustan a las normas:

- Tubería hasta 6 pulgadas según la norma DIN 2440 para 50 y 10°C
- Tubería de 6 pulgadas y superiores según norma DIN 2448 para 50 y 10 °C
- Accesorios y elementos de unión según normas correspondientes a la tubería a la que se aplican.

3.1.1. Aislamiento de tuberías

AGUA CALIENTE

- Coeficiente de conductividad térmica del material aislante con valor máximo de 0,04 W/m °C a 20 °C.

El espesor mínimo del aislamiento de las tuberías de agua caliente se recoge en la siguiente tabla:

Temperatura del fluido	40 a 65 °C	66 O 100 °C	101 a 150 °C	>150 °C
D<32	20	20	30	40
32<D<50	20	30	40	40
50<D<80	30	30	40	50
80<D<125	30	40	50	50
125<D	30	40	50	60

Tabla 44 Espesor mínimo del aislamiento térmico de tuberías de agua caliente

AGUA FRÍA

- Coeficiente de conductividad térmica del material aislante con valor máximo de 0,04 W/m °C a 20 °C.

El espesor mínimo del aislamiento de las tuberías de agua fría se recoge en la siguiente tabla:

Temperatura del fluido	< -10°C	-10 a 0 °C	0 a 10 °C	>10 °C	
Diámetro (mm)	D<32	40	30	20	20
	32<D<50	50	40	30	20
	50<D<80	50	40	30	30
	80<D<125	60	50	40	30
	125<D	60	50	40	30

Tabla 45 Espesor mínimo del aislamiento térmico de tuberías de agua fría

3.1.2. Colocación del aislamiento

El proceso de colocación del aislante en las tuberías debe cumplir las siguientes normas para evitar cualquier tipo de fallo.

Se evita el deterioro de los materiales almacenándolos antes de su aplique en lugares cuyas condiciones sean las indicadas por el fabricante. La instalación del aislamiento no se realizará en clima desfavorable para evitar que esté expuesto a condiciones en las que pueda deteriorarse.

La superficie sobre la que se coloca el aislamiento debe estar limpia, seca y libre de materia extraña. Después de la limpieza se aplican dos capas de pintura antioxidante de protección en los elementos metálicos más vulnerables a la oxidación.

Los tipos de aislamientos son:

Para tuberías:

Tipo AT, aislamiento de tubería a base de coquillas de lana de vidrio.

Para válvulas:

Aislamiento de válvula a base de manta de lana de vidrio.

Para conductos:

Tipo AC, aislamiento de conducto a base de manta

El aislamiento se debe proteger con materiales adecuados para hacerlo resistente y cuando sea posible debe aplicarse de forma continua. En el caso de aplicación segmentada, los segmentos deben encajar correctamente en superficies curvas sobre las que estén puestos.

Para determinados espesores de aislamiento es necesario recubrir con más capas. Las juntas entre capas deben ser longitudinales y transversales y que no coincidan.

La barrera anti-vapor es necesaria en inserciones entre tubería y soportes. Este soporte es tubería con espesor igual que el espesor del aislamiento que lo cubre. Esta barrera se encuentra en la cara exterior del aislamiento para eliminar el agua condensada.

En cuanto a los accesorios y válvulas, deben estar aisladas con segmentos de aislamiento.

Los flejes distanciadores sujetan el revestimiento y homogenizan las capas. Las remachadas hacen de puente térmico para evitar la transmisión de calor entre los distanciadores y anillas.

Para el aislamiento térmico en conductos hay que evitar las condensaciones en el interior de las paredes. La pérdida de calor debe evitar la condensación, pero ser inferior a 1 % de la potencia transportada.

3.2. ELECTROBOMBAS

El suministro, montaje y puesta en marcha de las electrobombas es competencia del contratista, siempre bajo las condiciones y características técnicas impuestas previamente.

Los grupos electrobombas se instalan en zonas disponibles indicadas en el plano completo de la planta baja del hospital. Estos deben cumplir las siguientes características.

- La bomba debe suministrar el caudal demandado a la presión fijada con la tolerancia de diseño correspondiente, garantizando un funcionamiento efectivo sin incidentes de sobrecalentamiento u otro tipo.
- Impulsor en fundición o cobre. De tipo cerrado y sección simple. El eje de la bomba es de acero inoxidable AISI 316 tratado térmicamente y protegido por un manguito de bronce desmontable prensaestopas. El cuerpo de la bomba está cubierto por una carcasa envolvente con características según norma DIN.
- El rotor en cortocircuito y de 4 polos. Rendimiento de la bomba superior al 60 %.

- El equipo debe llevar una placa timbrada por el fabricante, fijada con las características específicas de la bomba. El nombre de la marca debe estar indicado visible en una placa o fundido sobre las piezas de la bomba.

En cuanto a la instalación, se siguen las siguientes normas:

- La instalación debe ser realizada por personal cualificado siguiendo estrictamente las instrucciones del fabricante.
- Los grupos electrobombas se instalan antes de proceder al conexionado de tuberías o instalación eléctrica. Antes de poner en funcionamiento los equipos deben ser lubricados, nivelados y ajustados para garantizar que no se provoque ningún desequilibrio.
- Las piezas deben ser intercambiables por las piezas de repuesto.

3.3. BATERÍAS DE CALENTAMIENTO Y ENFRIAMIENTO

Las baterías de calefacción están suministradas por agua caliente y las de enfriamiento por agua fría. Estas se construyen de sobre sin soldadura con aleteado continuo de aluminio con distancia entre aletas.

La velocidad del aire en las baterías debe ser inferior a 2,5 m/s y en las baterías de frío, la corriente de aire no debe ser tal que no arrastre las gotas de agua condensadas.

La potencia de las baterías es de entre 5 y 10 % superior al valor fijado en las condiciones de la batería.

La pérdida de carga que se produce con el paso del agua debe ser inferior a 12 mm.c.a. y la pérdida de carga que se produce con el paso del aire debe ser inferior 2,5 mm.c.a.

3.4. CONDUCTOS CIRCULARES

Los conductos de chapa metálica deben ser rectos y lisos sin erosiones en su interior, cortados a la medida que fijan los planos. Las juntas y uniones con acabado impecable. La red de conductos se instala de forma segura para que no existan vibraciones y si es necesario, se utilizan silenciadores que recubren parte del conducto.

3.4.1. Codos

Los codos de 90, 45 y 30 grados son elementos de unión con un radio de curvatura no inferior a la mitad del diámetro del conducto. Estos están contruidos en chapa negra soldada galvanizada.

3.4.2. Tes

Estos elementos unen conductos a través de piezas cónicas. Si la conexión se hace con un equipo, no es necesaria dicha pieza. Estos están contruidos en chapa negra soldada galvanizada.

3.4.3. Cambios de sección en conductos circulares

La pieza de transición entre un elemento y otro no debe formar más de 15 grados con el eje del conducto. Estas piezas están contruidas en chapa negra soldada galvanizada.

3.4.4. Características de la chapa en conductos

La chapa negra soldada es posteriormente galvanizada y su espesor puede ser de los siguientes valores:

- Diámetro hasta 5 pulgadas: 4/10 mm
- Diámetro de 6 a 12 pulgadas: 6/10 mm
- Diámetro de 12 a 32 pulgadas: 8/10 mm

3.5. CALDERAS ELÉCTRICAS

El suministro, montaje y puesta en marcha de las calderas eléctricas es competencia del contratista, siempre bajo las condiciones y características técnicas impuestas previamente.

Estos equipos deben disponer de una etiqueta visible de identificación de nombre del fabricante e indicaciones características como número de fabricación, potencia nominal o rendimiento.

- El rendimiento se ajusta al indicado en el decreto ITC 04.9 del RITE para un funcionamiento energético eficiente y limpio. Este rendimiento será como mínimo del 90 %. Las curvas de potencia-rendimiento para valores de la potencia generada deben ser especificadas.
- Indicación de temperatura nominal de salida del agua y capacidad de agua en litros.
- Conexiones de ida y de retorno
- Se especifica una presión de prueba para comprobar su capacidad sin que se provoquen daños o fugas.
- Instrucciones de mantenimiento y limpieza

En cuanto a accesorios, se disponen de elementos de medida colocados de forma visible para comprobar su correcto funcionamiento. Estos aparatos son termómetros e hidrómetros que miden la temperatura del agua a la salida. Estos termómetros operan con un bulbo que se introduce en el interior de la caldera. Las calderas disponen de orificios en los que se instalan los hidrómetros y los termómetros

También hay orificios de vaciado, de montaje de válvulas y para el termostato de funcionamiento y seguridad.

3.6. CONDUCTOS DE AIRE

Los conductos de aire deben estar dimensionados según las medidas de los planos y condiciones establecidas en el planteamiento inicial antes del montaje de la red. Los conductos de chapa metálica deben ser rectos y lisos sin erosiones en su interior, cortados a la medida que fijan los planos. Las juntas y uniones con acabado impecable. La red de conductos de instala de forma segura para que no existan vibraciones y si es necesario, se utilizan silenciadores que recubren parte del conducto.

3.6.1. Álabes de dirección

Los álabes de dirección son de chapa curvada metálica galvanizada. Su función es redirigir el flujo de aire que cambia de dirección (codos, tes) de forma aerodinámica. Para eliminar sus vibraciones se utilizan bastidores de metal galvanizado.

3.6.2. Conexiones flexibles

Las conexiones flexibles evitan la transmisión de vibraciones a través de los conductos. Están presentes tanto en la red de impulsión como en la de retorno de todos los ventiladores y unidades de ventilación. El material de estos elementos es tela de lona de baja inflamabilidad, este material va a permitir una resistencia que se ajusta a la instalación. Se instala fijando el material a la unidad mediante marco angular realizándose una junta permanente de forma que se garantiza la estanqueidad.

En conductos interiores de utiliza lona de fibra de vidrio estanca al aire, con capas de neopreno en ambos lados y con cercos galvanizados fijamente adheridos en los extremos de la conexión.

3.6.3. Cambios en la sección de conductos

La pieza de transición entre un elemento y otro no debe formar más de 15 grados con el eje del conducto. Estas piezas están construidas en chapa negra soldada galvanizada.

3.6.4. Espesores de conductos y refuerzos de aire en chapa de acero galvanizado

Los espesores mínimos de la chapa están recogidos en la siguiente tabla de acuerdo con la norma *UNE 100.102*.

LADO MAYOR CONDUCTO (mm)	ESPESOR CHAPA GALVANIZADA (mm)
De 100 a 400	0,6
De 401 a 800	0,8
De 801 a 1000	0,8
De 1001 a 1300	1
De 1301 a 1600	1
De 1601 a 2000	1,2

Tabla 46 Espesores conductos chapa galvanizada

Los conductos de chapa metálica se refuerzan con angulares de acero galvanizado en la zona donde sea necesario. Los conductos mayores de 40 cm en cualquier dimensión llevan implementadas unas diagonales de refuerzo para evitar pulsaciones.

Los elementos de unión y derivaciones se sellan con masilla de tipo *MINESSOTA EC-750*.

3.7. CONDUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO

El suministro, montaje y puesta en servicio de los conductos de fibra de vidrio es competencia del contratista, siempre bajo las condiciones y características técnicas impuestas previamente.

La construcción se realiza a base de planchas conformadas de panel rígido de fibra de vidrio. Las planchas forman un conglomerado con resinas termoendurecibles. La cara interior debe estar tratada para no sufrir erosión o daño con circulación de aire constante a una velocidad de 12m/s. Las caras interior y exterior están cubiertas con un compuesto de aluminio, malla de vidrio textil y papel Kraft.

Los paneles rígidos de fibra de vidrio tienen un espesor de 25 mm y densidad mínima de 70 kg/m³. La pérdida de carga para una velocidad de 12 m/s debe ser inferior a 0,07 mm/metro.

Se cumple la norma *UNE 100 105* recogida en la *ITE 04.4 del RITE*.

Estos conductos deben estar dimensionados según las medidas de los planos y condiciones establecidas en el planteamiento inicial antes del montaje de la red. Los conductos de fibra de vidrio deben ser rectos y lisos sin erosiones en su interior, cortados a la medida que fijan los planos. Las juntas y uniones con acabado impecable. Estos se

instalan de forma segura para que no existan vibraciones en todo su estado de funcionamiento.

3.7.1. Codos

Los codos de 90, 45 y 30 grados son elementos de unión con un radio de curvatura no inferior a la mitad del diámetro del conducto.

3.7.2. Álabes de dirección

Los álabes de dirección son de chapa curvada metálica galvanizada. Su función es redirigir el flujo de aire que cambia de dirección (codos, tes) de forma aerodinámica. Están fabricados de chapa metálica galvanizada. Para eliminar sus vibraciones se utilizan bastidores de metal galvanizado.

3.8. COMPUERTAS DE REGULACIÓN DE CAUDAL

Las compuertas de regulación de caudal se usan para equilibrar las redes de aire, concretamente en los climatizadores y en los ramales principales de distribución de aire.

En el caso de que en el plano no este indicada la situación de las compuertas de regulación, se cumplen las siguientes normas:

- Todos los ramales principales de suministro, retorno y extracción de aire deben llevar compuertas de equilibrado, así como en ramales secundarios que lo requieran.
- Se sitúa la compuerta tan lejos como sea posible de la salida de aire para evitar la transmisión de ruido.
- La compuerta debe ser de fácil acceso o se instala un actuador remoto.
- Todos los elementos de difusión, impulsión y retorno están provistos de compuerta de regulación.

Estas compuertas están construidas con perfiles de aluminio extruido con aletas de tipo perfil “ala de avión” con pérdida de carga mínima. Las aletas giran en oposición gobernado desde el exterior. Se dispone de un mando que permite fijar la posición de las aletas en cualquier punto de su giro.

3.9. Unidades de tratamiento del aire: CLIMATIZADORES

Los climatizadores están fabricados a medida cumpliendo con las exigencias indicadas en planos y documentos de partida de instalación. Los equipos constan de carcasas, ventiladores, aislamientos, baterías, filtros, bandejas, anti-vibraciones, sistemas de humidificación, deflectores y otros accesorios entre estos.

A continuación, se detallan las características constructivas:

- Construidos con paneles de chapa de acero galvanizado y pintado su exterior.
- Aislamiento interno con fibra de vidrio de 20 mm de espesor y 80 kg/m^3 de densidad. Recubierta de neopreno. El aislamiento se sujeta con red metálica galvanizada excepto el de la zona de humidificación que se trata con pintura aislante de anti-condensación.
- El sistema de humidificación y el ventilador están equipados de puerta de inspección estanca con cámara de aire y puntos de luz internos.
- La bandeja que recoge el agua de condensación y humidificación es robusta y descansa a través de perfiles laterales.

Los climatizadores se montan en el lugar indicado en los planos y operan bajo todos los caudales de trabajo, de modo que mantienen las condiciones térmicas y acústicas. Los requisitos acústicos se deben cumplir con la unidad instalada y según las condiciones constructivas del edificio. Si es necesario, se utilizan silenciadores y otras medidas para rebajar el sonido.

3.10. DEPÓSITOS DE EXPANSIÓN Y CONTRACCIÓN

Los depósitos de expansión absorben la variación de volumen de agua de la instalación cuando se produce un cambio de temperatura en el intervalo máximo establecido por las condiciones de funcionamiento y la temperatura ambiental. Estos depósitos deben cumplir el *Reglamento de Recipientes a Presión*.

Están compuestos de chapa acero y se sobredimensionan un 20 % de su capacidad. El interior tiene un tratamiento anti-corrosivo y el exterior un tratamiento anti-oxidante.

Los elementos disponibles son: soportes de sujeción, indicador de nivel, válvula de seguridad, grifo macho de desagüe, válvula de retención, reductor regulador a presión, accesorios para la alimentación de nitrógeno, botella de nitrógeno a presión y alimentador automático de agua con válvulas de corte en doble paso.

La presión de trabajo mínima es de 3 bares. La presión de relleno inicial es de 1 bar y la final es de 4 bares.

El aislamiento es de fieltro de fibra de vidrio *Telisol* con soporte de tela metálica galvanizada. Su espesor es de un mínimo de 30 mm y la densidad mínima 90 kg/cm³.

3.11. DIFUSIÓN DE AIRE

El suministro, montaje de los elementos de distribución de aire es competencia del contratista, siempre bajo las condiciones y características técnicas impuestas previamente en la documentación del proyecto.

Una vez instalados correctamente los elementos terminales de distribución del aire, se deben proteger su parte exterior de la entrada de polvo o elementos extraños hasta la puesta en marcha de los ventiladores.

Para que los elementos de distribución de aire queden totalmente integrados al soporte y al conducto correspondiente, son necesarios marcos de madera, tornillos y angulares de sujeción.

3.11.1. Difusores

Se suministran difusores adecuados a las capacidades exigidas por la red y se instalan en las zonas indicadas en los planos.

Los difusores son circulares y rotacionales de aluminio. Estos consiguen una elevada inducción del aire del local con una temperatura de impulsión de -10 y +10 °C sobre la temperatura ambiente.

Están provistos de plenum y difusor con lamas deflectoras. El radio de difusión máximo es de 1,5 veces la altura de montaje del difusor respecto al suelo de la estancia en el que se encuentra.

Los niveles sonoros máximos que deben cumplir según el *criterio NC* se presentan en la siguiente tabla:

Actividad	Condiciones de audición	Criterio NC
Salas de conferencias grandes, teatros	Muy buenas	NC-25
Apartamentos, hoteles, hospitales	Descanso, dormir	NC-25
Oficinas privadas, bibliotecas	Buenas	NC-30-35
Salas de mecanografía, cafeterías, pasillos, etc	Discretas	NC-40-45
Lavanderías, talleres	Sonoras	NC-45-55

Tabla 47 Niveles sonoros máximos

Si es necesario se utilizarán soportes anti-vibraciones, cámaras o paneles de insonorización o silenciadores afónicos.

3.11.2. Rejillas

Se suministran e instalan rejillas rectangulares de aluminio en las zonas indicadas en los planos. Las dimensiones se ajustan a las indicaciones de los planos. Las rejillas deben tener marco y juntas de goma para evitar posibles fugas de aire alrededor de las unidades de su entorno.

Tanto rejillas de impulsión como de retorno o extracción están dotadas de compuertas de regulación de álabes opuestos operables desde la cara de la rejilla.

3.11.3. Toberas

Las toberas de impulsión de aire son de aluminio. Se instalan para el salón de actos pues están diseñadas para obtener un gran alcance de entre 10 y 20 m.

Si se instalan toberas orientables manuales o motorizadas, su orientación varía entre -30 y +30 grados respecto a su horizontal, y el giro manual sobre su eje es de 360 °. Las toberas orientables manualmente disponen de un sistema de orientación que permite el ajuste de la tobera y su fijación por medio de palomillas.

Para su instalación, las toberas se fijan directamente a los conductos mediante tornillos o remaches.

La velocidad mínima de salida de aire es de 3 m/s, el nivel sonoro máximo de 50 dB y la velocidad máxima del aire en zona de ocupación, 0,25 m/s.

3.12. EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO

Los equipos de producción de frío se componen de los siguientes aparatos: plantas enfriadoras de agua, aparatos acondicionados de aire y equipos autónomos. Todos los equipos que entran dentro de los equipos frigoríficos deben cumplir con el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas y el Reglamento de Aparatos a Presión.

Los equipos de producción de frío deben llevar una plana de identificación que recoja las características: nombre del fabricante, número de serie, modelo, energía de alimentación, potencia frigorífica total útil, tipo y cantidad de refrigerante, y coeficiente CEE de eficiencia energética.

3.13. CALDERAS

El suministro, montaje y puesta en marcha de las calderas es competencia del contratista, siempre bajo las condiciones y características técnicas impuestas previamente en la documentación del proyecto.

El tipo de caldera utilizado en la instalación debe cumplir con las condiciones de rendimiento registradas en el *Real Decreto 275/1995* referido a la *ITC 04.9 del RITE*.

La placa técnica de la caldera debe llevar especificado: la temperatura de humos que debe ser inferior a 240 °C, también una temperatura máxima hasta la cual puede operar manteniéndose el rendimiento mínimo especificado. De la misma forma, la presión de prueba debe estar indicada en la placa para probar la caldera a este valor y comprobar que no se generan roturas ni deformaciones.

La placa técnica debe indicar: curvas de potencia-rendimiento para valores comprendidos entre el 50% y el 20% de la potencia nominal, la temperatura nominal de salida del agua, capacidad de agua de la caldera y del agua de alimentación.

Por norma general, el rendimiento mínimo es de 90 %. El conjunto caldera-quemador tiene un rendimiento mínimo de acuerdo con lo indicado en las *Exigencias de rendimiento y ahorro de energía IT.IC.04 del RITE*.

3.13.1. Características constructivas generales

- Las calderas son de chapa de acero con aislante de fibra de vidrio. Se instalan en su posición definitiva en una base incombustible sobre bancada de hormigón de dimensiones indicadas en la ficha técnica. De esta forma la temperatura que soporta no queda alterada.
- Equipada de envolvente de chapa de acero pintada al horno.
- Equipada con cuadro de control (termómetro, manómetro y termostato).
- Puerta frontal adaptable para abrirse a la izquierda o derecha según la necesidad.
- Conexiones de ida y retorno situadas en la parte superior de la caldera.

3.13.2. Orificios en las calderas

Los orificios están disponibles para insertar elementos de medida y control: termómetro, hidrómetro, válvula de seguridad, dispositivo de expansión, termostato de funcionamiento, termostato de seguridad y vaciado de la caldera (diámetro mínimo de 15 mm).

3.14. ACONDICIONADORES AUTÓNOMOS POR AGUA

El suministro, montaje y puesta en marcha de los acondicionadores autónomos es competencia del contratista, siempre bajo las condiciones y características técnicas impuestas previamente en la documentación del proyecto.

Estos equipos deben cumplir con las especificaciones del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas, Reglamento de Aparatos a Presión y lo establecido en la *IT.IC.04.11* del *RITE*.

Las unidades autónomas de tipo compacto están situadas dentro de un mueble de acero tratado y se conforman por los siguientes aparatos:

- ⇒ Compresor
- ⇒ Condensador
- ⇒ Circuito refrigerante
- ⇒ Ventiladores
- ⇒ Evaporador
- ⇒ Sistemas de control

3.14.1. Compresor

Compresor de tipo hermético vertical montado sobre anti-vibratorios y equipo con resistencia eléctrica para calentamiento de la bomba de aceite. Disponen de silenciadores en línea de alta, amortiguación interna y carga para lubricación. El motor disponible se refrigera mediante el propio gas generado.

El impulsor del compresor es de aleación de aluminio de alta resistencia, equilibrado de forma estática y dinámica.

3.14.2. Condensador

El condensador está constituido por tubos interiores de cobre con aletas de aluminio, dispuestos al tresbolillo y gran superficie de intercambio. El equipo se dispone de manera horizontal en carcasa de acero estirado en frío. Está provisto de válvulas de seguridad y válvulas de acceso para el servicio.

El aislamiento y la conexión de succión con el compresor están diseñados para evitar pérdidas de calor y condensaciones en todas las superficies frías. El aislamiento incluye secciones desmontables cumpliendo con todos los requisitos.

3.14.3. Circuito refrigerante

El circuito frigorífico debe diseñarse para obtener la menor pérdida de carga posible de forma que se garantice la estabilidad de recalentamiento mediante sello de líquido. La instalación eficiente del circuito refrigerante es fundamental para garantizar el correcto funcionamiento de la válvula de expansión.

El material utilizado para los tubos es el cobre sin soldadura, deshidratado y hermético para evitar fugas, dotados de válvulas de acceso para el servicio.

3.14.4. Ventiladores y motores

El ventilador suministra los caudales y presiones adecuados a velocidad de rotación similar a la indicada en los documentos técnicos y los planos. Esta velocidad de giro es de 1500 r.p.m. como valor máximo y la velocidad de descarga del aire no superará los 12 m/s.

Los ventiladores son centrífugos de doble lado de aspiración con álabes inclinados hacia delante. Deben estar equilibrados de forma dinámica y estática. Van a estar accionados por motores trifásicos regulados por poleas y correas de transmisión.

3.14.5. Evaporador

Evaporador de expansión directa con envolvente y tubos diseñados para la presión indicada en el documento de proyecto. Tiene una elevada superficie de intercambio para un consumo reducido de energía. Está construido en cobre y dispone de aletas de aluminio.

El aislamiento y la conexión de succión con el compresor están diseñados para evitar pérdidas de calor y condensaciones en todas las superficies frías. El aislamiento incluye secciones desmontables cumpliendo con todos los requisitos.

3.14.6. Sistema de control

El sistema de control consiste en una protección de alta y baja presión y protección de intensidad. Las válvulas de expansión controlan el flujo y estado del gas refrigerante.

3.15. FILTROS DE AIRE

Los filtros de aire filtran tanto aire del exterior como aire de recirculación.

Características principales de los filtros:

- Filtros de tipo seco dispuestos de secciones de dimensiones indicadas por el fabricante.
- Los filtros van montados sobre marcos o carriles de retención, de forma que quede asegurada la estanqueidad del aire a través de ellos.

- Los filtros de aire y los marcos sobre los que van montados son de materiales anti-corrosivos.
- Su superficie debe ser tal que la velocidad de paso de aire no supere los 2,5 m/s.
- El acceso a los filtros para el mantenimiento debe ser fácil y rápido.

3.16. GRUPOS ENFRIADORES CENTRÍFUGOS

El condensador está constituido por tubos interiores de cobre con aletas de aluminio, dispuestos al tresbolillo y gran superficie de intercambio. El equipo se dispone de manera horizontal en carcasa de acero estirado en frío. Está provisto de válvulas de seguridad y válvulas de acceso para el servicio.

El aislamiento y la conexión de succión con el compresor están diseñados para evitar pérdidas de calor y condensaciones en todas las superficies frías. El aislamiento incluye secciones desmontables cumpliendo con todos los requisitos.

El montaje de los grupos enfriadores centrífugos se efectúa sobre planchas de caucho anti-vibraciones.

Los grupos enfriadores centrífugos se conforman por los siguientes aparatos:

- ⇒ Compresor
- ⇒ Condensador
- ⇒ Enfriador de agua
- ⇒ Sistema de purga
- ⇒ Motor
- ⇒ Sistema de control de grupo

3.16.1. Compresor

El compresor es de tipo centrífugo accesible de una sola turbina rígida. El impulsor es de aleación de aluminio de alta resistencia, bien equilibrado de forma estática y dinámica para evitar vibraciones a la velocidad de funcionamiento

Dispone de una bomba sumergida de aceite de desplazamiento positivo para la lubricación de todos los elementos. La bomba utiliza los dispositivos necesarios para controlar la temperatura del aceite, calentando o enfriando para mantenerla en el valor adecuado.

Se incluyen sensores de temperatura de devanados de cada fase del motor con indicación en el panel de control. Mediante estos sensores se controla el funcionamiento de motor que depende de la temperatura en cada momento, si la temperatura es excesiva en algún devanado del motor, el motor se debe parar. Se incluyen protecciones en el arrancador contra bajo voltaje y fallo de fase, cuando se trata de este último caso, de una sobrecarga de alguna fase, el compresor se debe parar.

La reducción de capacidad de cada unidad consiste en álabes de admisión controlados automáticamente en la entrada del compresor con capacidad variable continua. Estos álabes se ajustan para reducir la corriente en caso de exceso en alguna de las fases.

3.16.2. Condensador

El condensador está constituido por tubos interiores de cobre con aletas de aluminio, dispuestos al tresbolillo y gran superficie de intercambio. El equipo se dispone de manera horizontal en carcasa de acero estirado en frío. Está provisto de válvulas de seguridad y válvulas de acceso para el servicio.

El aislamiento y la conexión de succión con el compresor están diseñados para evitar pérdidas de calor y condensaciones en todas las superficies frías. El aislamiento incluye secciones desmontables cumpliendo con todos los requisitos.

3.16.3. Enfriador de agua

La producción de agua fría se hace mediante enfriadores de potencia suficiente que suministre la totalidad de potencia frigorífica a los climatizadores y fancoils de todas las estancias.

Las unidades enfriadoras deben cumplir con la norma del Reglamento de *Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas, Reglamento de Aparatos a Presión*, todo indicado en la *IT.IC 04.11* del *RITE*.

3.16.5. Motor

El suministro, montaje y puesta en marcha de los motores es competencia del contratista, siempre bajo las condiciones y características técnicas impuestas previamente en la documentación del proyecto. El contratista suministra toda la maquinaria con los motores eléctricos correspondientes a cada grupo.

Los motores seleccionados son de jaula de ardilla y debe llevar en alguna zona de su exterior una placa de características que recoja de forma indeleble lo siguiente:

- Marca y tipo
- Potencia en kW y CV
- Tensiones en Voltios
- Intensidad en Amperios
- Velocidad de giro (r.p.m.)
- Tipo de construcción y protecciones

El motor debe estar equilibrado de forma dinámica y estática. Debe disponer de ventilación y de refrigeración. En bornes quedan indicados de forma visible y clara los conexiones de bobina.

En cuanto a la construcción, se cumple la normativa *DIN 42.950*. Para la protección, se cumple la norma *DIN 40.050*.

3.16.6. Sistema de control de grupo

Los grupos deben tener un sistema de control para la capacidad. Esta proporcional a la demanda instantánea.

Un control de seguridad que garantice que el refrigerante tenga la temperatura y presión adecuadas, que el agua tenga baja temperatura y el aceite, baja presión.

3.17 MANÓMETROS PARA CIRCUITOS HIDRÁULICOS

Los manómetros se instalan para las siguientes aplicaciones:

- ⇒ Tuberías de impulsión y descarga de cada bomba de la circulación de agua.
- ⇒ Calderas y enfriadores.
- ⇒ Condensadores y baterías.
- ⇒ Lado de baja y alta de las válvulas reductoras de presión.
- ⇒ Tanques de expansión cerrados.

Los manómetros son de acero inoxidable inmersos en glicerina, montados sobre grifo de bronce. Están situados en los tramos rectos lo más alejados de codos o curvas. Su posición sobre la tubería debe facilitar su lectura.

3.18. QUEMADORES

El suministro, montaje de los quemadores es competencia del contratista, siempre bajo las condiciones y características técnicas impuestas previamente en la documentación del proyecto.

El modelo escogido de quemador debe estar homologado por el *Ministerio de Industria y Energía*. Deben disponer de una placa de características que recoja de forma indeleble, datos de identificación, tipo de combustible que utiliza, valores límite, tensión de alimentación, entre otros.

Características generales:

- Quemadores preparados para funcionar con cámaras de combustión a sobrepresión y depresión.

- Funcionamiento automático.
- Barrido automático de la cámara de combustión antes de encenderse.
- Dos escalones de potencia.
- Panel de control
- Regulación de aire

Los dispositivos eléctricos del quemador deben estar protegidos de manera que soporten las temperaturas a las que se opera. No se puede instalar, en ningún caso, conductores de sección inferior a 1 mm².

3.19. REJILLAS

Las rejillas son de aluminio con terminación anodizada, sus dimensiones quedan indicadas en los planos del proyecto.

Hay tres tipos diferentes de rejillas según su aplicación:

- ⇒ Rejillas de impulsión de aluminio con doble fila de aletas y compuerta de regulación de álabes opuestos. Se instalan en paredes y techos.
- ⇒ Rejillas de retorno de aluminio con doble fila de aletas y compuerta de regulación de álabes opuestos. Se instalan en paredes y techos.

Estas rejillas deben estar suministradas de marco y juntas de goma para evitar la fuga de aire.

- ⇒ Rejillas de toma de aire exterior de aluminio extruido con lamas horizontales, verticales u orientables según las condiciones de uso.

3.20. RADIADORES

El suministro, montaje de los radiadores es competencia del contratista, siempre bajo las condiciones y características técnicas impuestas previamente en la documentación del proyecto.

Los radiadores disponen de una válvula de doble reglaje, detentor y purgador. Están formados por tubos acoplados unos a otros mediante manguitos roscados de hierro maleable.

Estos se colocan suspendidos en la pared mediante soportes anclados. Se conectan a los tubos de distribución mediante tubo de acero negro sin soldadura.

3.21. ANCLAJES O GUÍA RESISTENTE DE TUBERÍAS

Los anclajes son productos estándar anti-vibraciones, provistos por el fabricante. Se diseñan para apoyar las tuberías de forma vertical u horizontal. La sujeción se hace en los puntos fijos y en las partes centrales de la tubería, se debe evitar instalar anclaje en zonas de curvas.

Camisa resistente de tubería en el soporte o en la penetración en la construcción (Camisa C1): consiste en una camisa galvanizada reforzada interiormente por un fieltro resistente a la humedad con un espesor de 12 mm.

Las camisas deben tener una dimensión que permita la libre dilatación de la tubería para que ni la tubería ni su aislante sufran daños. De esta forma, el diámetro interior de la camisa es igual al diámetro exterior de la tubería en cada aplicación. Dispone de una hendidura longitudinal para que se pueda abrir alrededor de la tubería que sostiene y de la misma forma, se pueda cerrar sobre esta. Su longitud es la recomendada por el fabricante dependiendo del diámetro, pero en ningún caso es inferior a 75 mm.

La separación entre soportes para tuberías de acero según el diámetro se presenta en la siguiente tabla:

Diámetro de la tubería (mm)	Separación máxima entre soportes (m)	
	Tramos verticales	Tramos horizontales
15	2,5	1,8
20	3	2,5
25	3	2,5
32	3	2,8
40	3,5	3
50	3,5	3

70	4,5	3
80	4,5	3,5
100	4,5	4
125	5	5
150	6	6

Tabla 48 Separación máxima entre soportes para tuberías

3.22. TERMÓMETROS

Los termómetros para control de líquidos son de mercurio de vidrio provistos de envoltorio metálica exterior. La escala debe ser la adecuada para cada servicio con divisiones de 0,5 grados.

Se instalan en los siguientes grupos: impulsión y retorno de cada unidad de condensación por agua, impulsión y retorno de calderas y enfriadoras, entrada y salida de las torres de refrigeración.

3.23. TUBERÍAS, VÁLVULAS Y ACCESORIOS

3.25.1. Tuberías de acero

Las tuberías de acero deben cumplir las siguientes normas:

- a) La norma *DIN 2440* corresponde a tuberías de diámetro hasta 6 pulgadas.
 - b) La norma *DIN 2448* corresponde a tuberías de diámetro a partir de 6 pulgadas y superiores.
 - c) Las curvas y accesorios siguen las normas de la tubería en la que están instalados.
-
- Tuberías de agua caliente o fría en circuito cerrado: el material es acero negro forjado sin soldadura para diámetros inferiores a 6 pulgadas, los accesorios y uniones están roscados a la tubería. Para diámetros superiores a 6 pulgadas, las uniones están soldadas o embridadas.
 - Tuberías de circuito de condensación, desagüe o circuitos abiertos: el material es acero galvanizado sin soldadura para diámetros de 2 pulgadas e inferiores, los accesorios y uniones están roscados a la tubería. Para diámetros superiores a 2 pulgadas, las uniones están soldadas o embridadas.

3.23.2. Tuberías de cobre

Las tuberías de cobre son tubos rígidos que se instalan en circuitos de calefacción. Se puede utilizar tubo de cobre recocado para diámetros inferiores a 18 mm cuando sea necesario curvarlo o empotrarlo dentro de locales húmedos. En caso de empotramiento, la tubería se protege con tubo flexible corrugado plástico y en caso de estar en falso techo, cielo o vista, se debe aislar mediante coquilla de polietileno expandido de espesor mínimo 10 mm.

El espesor mínimo de pared es de 1 mm con accesorios estancos a una presión mínima de 20 atmósferas.

El cobre debe tener una pureza mínima de 99,75 % y una densidad de 8,88 g/cm³.

Las tuberías de cobre siguen las normas de calidad recogidas en las siguientes normas *UNE: 37.107, 37.116, 37.117, 37.141*.

3.23.3. Tuberías de PVC

Las tuberías de PVC están constituidas por tubos lisos y deben reunir todas las condiciones especificadas en la norma *UNE 53.114*.

En ningún caso se pueden instalar tuberías con contrapendiente u horizontales. No está permitido ni curvar ni manipular el tubo, todos los desvíos y cambios direccionales se realizan utilizando accesorios estándar inyectados.

El espesor de pared mínimo es de 3,2 mm. La presión de trabajo, de 4 kg/cm² en el caso de desagüe gravitacional y de 10 kg/cm² en el caso de tubería a presión.

En cualquier caso, se cumplirán las siguientes normas: *UNE 53.110, 53.112 y 53.114*.

3.23.4. Soportes de tuberías

Los soportes para tuberías son metálicos, anti-vibraciones, con aislamiento de neopreno. En la siguiente tabla se muestra la estimación de carga que deben soportar dependiendo del diámetro de la tubería que soportan:

Diámetro de la tubería (mm)	Carga mínima que debe resistir la pieza (Kp)
80	500
90	850
100	850
150	850
200	1300
250	1800
300	2350
300	3000
400	3000
450	4000

Tabla 49 Carga en soportes para tuberías

3.23.5. Válvulas

Las válvulas son estancas con la válvula en posición abierta y cerrada. La presión hidráulica es 1,5 veces la presión de trabajo, mínima de 600 kPa. La presión máxima de trabajo a la que pueden estar sometidas debe quedar indicada en su superficie, troquelada.

Cuando la válvula disponga de volante, el diámetro mínimo exterior del mismo debe ser cuatro veces el diámetro nominal de la válvula, menor de 20 cm en todos los casos.

Todas las válvulas deben abrirse y cerrarse de forma fácil y cómoda.

3.23.6. Accesorios

Todos los accesorios son de acero inoxidable con espesores mínimos para embriar o enroscar. Los accesorios que se sueldan se utilizan en tuberías de diámetros de entre 10 y 600 mm.

3.24. TORRES DE REFRIGERACIÓN

El suministro, montaje de las torres de refrigeración es competencia del contratista, siempre bajo las condiciones y características técnicas impuestas previamente en la documentación del proyecto.

El contratista verificará que las torres de refrigeración suministran las capacidades especificadas en la ubicación destinada a las mismas. Con la entrega de los planos de montaje de los equipos, el contratista da la garantía escrita de que las prestaciones se alcanzan según la disposición mostrada en los planos de montaje. Debe quedar indicado en los entregables los siguientes datos para las futuras revisiones:

- ⇒ Rendimiento
- ⇒ Temperatura del agua
- ⇒ Temperatura del aire
- ⇒ Potencia absorbida
- ⇒ Caudal de aire
- ⇒ Caudal de agua
- ⇒ Requisitos eléctricos

La torre de refrigeración tiene una estructura básica construida con perfiles laminados. Todas las partes metálicas están galvanizadas en baño caliente. La torre tiene una envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio de primera calidad, laminada sobre molde, con ventiladores centrífugos o axiales, según indicaciones del proyecto.

Estos equipos están formados por los siguientes dispositivos:

- Depósito de agua
- Canales para la toma de agua
- Filtro
- Cuerpo de intercambio de calor
- Colector distribuidor de agua con toberas de pulverización
- Separador de gotas
- Ventilador centrífugo o axial

Los separadores de gotas están contruidos en láminas de cloruro de polivinilo estampadas al vacío y reforzadas con láminas de mayor espesor, para formar secciones rígidas y ligeras que faciliten el acceso al sistema de distribución de agua.

La ventilación está recubierta de paneles de poliéster para atenuar el ruido de los ventiladores.

Se incluyen interruptores de nivel de alarma y válvula flotador para suministrar el agua.

Las torres tienen un sistema completo de filtración ensamblado en fábrica. Una bomba de recirculación, válvulas de tres vías y controles automáticos para activar la filtración de la corriente.

3.25. VENTILADORES CENTRÍFUGOS

El suministro, montaje de los ventiladores es competencia del contratista, siempre bajo las condiciones y características técnicas impuestas previamente en la documentación del proyecto.

Se deben presentar los siguientes datos en la ficha técnica:

- Curvas de rendimiento
- Datos acústicos: nivel de potencia sonora
- Potencia absorbida
- Potencia de frenado
- Rendimiento a plena carga cumpliendo con las especificaciones

Todos los ventiladores deben llevar placas de identificación metálicas indicando la zona en la que están sirviendo, volumen de aire, vatios, revoluciones por minuto, presión estática y tamaño. Las capacidades de ventilación deberán de basarse en el funcionamiento a las presiones estáticas indicadas a 21 °C y 1 atmósfera de presión barométrica.

Los ventiladores que trabajan a presiones superiores a 40 mm de presión estática llevan incorporada una turbina de palas múltiples, equilibradas de forma estática y dinámica. La turbina está provista de cojinetes de doble hilera de rodamiento.

La velocidad periférica de la turbina no debe ser superior a 51 m/s si pertenece a la clase I y a 73 m/s si pertenece a la clase II. El apoyo del ventilador se realiza por medio de antivibradores tipo *SILENT BLOC*.

Todos los equipos con partes externas móviles están dotados de elementos de protección contra accidentes, diseñados para permitir un fácil mantenimiento y acceso.

Están formados por cinco elementos principales:

- Envolvente: construida en chapa de acero
- Ventilador: con carcasa tubular
- Oído de aspiración
- Transmisión: poleas ancladas y correas trapezoidales

- Motor: de tipo cerrado refrigerados exteriormente con protección *IP-55*.

3.26. AEROTERMOS

Los aerotermos son bombas de calor aerotérmicas que calientan el agua corriente sanitaria.

Los aerotermos se instalan en los sitios indicados en planos de proyecto.

Características generales:

- Están constituidos por carcasas de chapa de acero fosfatado y barnizado al horno.
- Disponen de ventilador helicoidal equilibrado de forma estática y dinámica. Funcionan silenciosamente, tiene una rejilla de protección y se puede instalar tanto vertical como horizontalmente.
- Las baterías son de cobre con aletas de aluminio, con pendiente para poder ser vaciadas y presión de diseño igual a la de las válvulas del proyecto.
- La carcasa está construida con perfiles soldados y paneles galvanizados y lacados.
- Se controla mediante sondas de temperatura ambiente que paran y arrancan el ventilador cuando se requiere.

DOCUMENTO 4.

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Ud	Precio unitario	Precio total
1	PRODUCCIÓN DE FRÍO			
1.1	Planta enfriadora de agua Refrigerador líquido por condensador de agua MITSUBISHI ELECTRIC Climaveneta Serie NX-W 1104. Capacidad de 359 kW.	1	65.534,50	65.534,50
1.2	Bomba de rotor húmedo de alta eficiencia Modelo WILO STRATOS Diámetro de conexión: 80 mm Eficiencia energética de clase A Aislamiento térmico Temperatura: -10 a 110 °C Tipo de protección IPX4D Tensión 1-230 V a 50/60 Hz	4	3863,00	15.452,00
SUBTOTAL	PRODUCCIÓN DE FRÍO			80.986,5
2	PRODUCCIÓN DE CALOR			
2.1	CALDERA Aldin EuroBongas BT-2/13 I Potencia útil: 220.300 W Hierro fundido Alto rendimiento Emisiones reducidas	1	10.116,00	10.116,00
2.2	Bomba de rotor húmedo de alta eficiencia Modelo WILO STRATOS Diámetro de conexión: 80 mm Eficiencia energética de clase A	4	3863,00	15.452,00

	Aislamiento térmico Temperatura: -10 a 110 °C Tipo de protección IPX4D Tensión 1-230 V a 50/60 Hz			
SUBTOTAL	PRODUCCIÓN DE CALOR			25.568
3	CLIMATIZADORES			
	Climatizadores de marca TERMOVEN Modelos TVMA Y TVE Ventiladores centrífugos con álabes curvados de doble aspiración. Baja y media presión Envolvente de aluminio Paneles de cierre en chapa galvanizada			
3.1	Modelo TVMA-0 Tamaño: 7/7 Caudal: 400 – 1200 m ³ /h Ventilador de doble aspiración Turbina de acción Moto monofásico 220 V- 220/380 V Transmisión directa	3	942,00	2826,00
3.2	Modelo TMVA-1 Tamaño: 9/9 Caudal: 500 – 1900 m ³ /h Ventilador de doble aspiración Turbina de acción Moto monofásico 220 V- 220/380 V Transmisión directa	1	1.024,00	1.024,00
3.3	Modelo TVE-7 Tamaño: 7/7 Caudal: 1600 m ³ /h Ventilador de doble aspiración Turbina de acción	3	1.632,00	4896,00

	Moto monofásico 220 V- 220/380 V Transmisión directa			
3.4	Modelo TVE-12 Tamaño: 12/12 Caudal: 5800 m ³ /h Ventilador de doble aspiración Turbina de acción Moto monofásico 220 V- 220/380 V Transmisión directa	1	7.326,10	7.326,10
3.5	Modelo TVE-9 Tamaño: 9/9 Caudal: 4200 m ³ /h Ventilador de doble aspiración Turbina de acción Moto monofásico 220 V- 220/380 V Transmisión directa	2	6.790,32	13.580,64
3.6	Modelo TVE-10 Tamaño: 10/10 Caudal: 5200 m ³ /h Ventilador de doble aspiración Turbina de acción Moto monofásico 220 V- 220/380 V Transmisión directa	3	7.326,10	21.978,3
3.7	Modelo TVE-15 Tamaño: 15/15 Caudal: 8250 m ³ /h Ventilador de doble aspiración Turbina de acción Moto monofásico 220 V- 220/380 V Transmisión directa	1	6.753,93	6.753,93
3.8	Modelo TVE-18 Tamaño: 18/18 Caudal: 14000 m ³ /h Ventilador de doble aspiración Turbina de acción Moto monofásico 220 V- 220/380 V	1	12.150,00	12.150,00

	Transmisión directa			
SUBTOTAL	CLIMATIZADORES			70.534,97
4	FANCOILS			
	<p>Fancoils de marca TERMOVEN</p> <p>Serie: FL tipo horizontal son envolvente</p> <p>Modelo TFV: montaje en techo y filtro vertical</p> <p>4T: cuatro tubos</p> <p>3R: tres filas</p> <p>Estructura básica de chapa de acero galvanizado</p> <p>Instalados en falso techo con mínimo nivel sonoro</p>			
4.1	FL200TFV4T3R	66	1.567,10	103.428,6
4.2	FL300TFV4T3R	38	1.748,43	66.440,34
4.3	FL450TFV4T3R	11	2.072,62	2.2798,82
4.4	FL650TFV4T3R	1	2.689,65	2.689,65
SUBTOTAL	FANCOILS			195.357,41
5	CONDUCTOS			
5.1	<p>Marca Climaver</p> <p>1,2 mm de espesor</p> <p>Chapa de acero galvanizado montado y construido según normas UNE 100-101/184, 100-102/85 y 100-103/84.</p> <p>Se aísla a base de planchas conformadas de panel rígido de fibra de vidrio. Las planchas forman un conglomerado con resinas termoendurecibles.</p> <p>Incluyen refuerzos, elementos de suspensión, aletas deflectoras.</p>	792	43,18	34.198,56

	Las uniones transversales se realizan mediante sistema METU, selladas según clase III.			
5.2	Aislamiento para conductos exteriores metálicos de manta IBR. Forado de aluminio para conductos metálicos de climatización. Panel semirrígido de lana de vidrio con revestimiento de papel Kraft y aluminio como soporte con barrera de vapor.	792	41,18	32.614,56
SUBTOTAL	CONDUCTOS			66.813,12
6	REDES DE TUBERÍAS Y AISLAMIENTO			
6.1	TUBERÍAS			
6.1.1.	Tubería de acero negro de 0,375 pulgadas para agua caliente DIN 2440	0,00	38,82	0,00
6.1.2.	Tubería de acero negro de 0,5 pulgadas para agua caliente DIN 2440	170,00	38,82	6.599,4
6.1.3.	Tubería de acero negro de 0,75 pulgadas para agua caliente DIN 2440	95,00	38,82	3.687,9
6.1.4.	Tubería de acero negro de 1 pulgadas para agua caliente DIN 2440	190,00	38,82	7.375,8
6.1.5.	Tubería de acero negro de 1,25 pulgadas para agua caliente DIN 2440	82,00	38,82	3.183,24
6.1.6.	Tubería de acero negro de 1,5 pulgadas para agua caliente DIN 2440	55,00	43,75	2.406,25

6.1.7.	Tubería de acero negro de 2 pulgadas para agua caliente DIN 2440	105,00	47,80	5.019
6.1.8.	Tubería de acero negro de 0,5 pulgadas para agua fría DIN 2440	170,00	38,82	6.599,4
6.1.9.	Tubería de acero negro de 0,75 pulgadas para agua fría DIN 2440	95,00	38,82	3.687,9
6.1.10.	Tubería de acero negro de 1 pulgadas para agua caliente DIN 2440	190,00	38,82	7.375,8
6.1.11.	Tubería de acero negro de 1,25 pulgadas para agua fría DIN 2440	82,00	38,82	3.183,24
6.1.12.	Tubería de acero negro de 1,5 pulgadas para agua fría DIN 2440	55,00	43,75	2.406,25
6.1.13.	Tubería de acero negro de 2 pulgadas para agua fría DIN 2440	105,00	47,80	5.019
6.1.14.	Tubería de acero negro de 2,5 pulgadas para agua fría DIN 2440	67,00	55,95	3.748,65
6.1.15.	Tubería de acero negro de 3 pulgadas para agua fría DIN 2440	86,00	66,24	5.696,64
SUBTOTAL	TUBERÍAS			65.988,47
6.2	AISLAMIENTO			
6.2.1	Aislamiento térmico de tubería de agua fría Tipo AF-M-14 Diámetro exterior: 14 mm Capa exterior de plancha AF ARMAFLEX M-99	95,00	15,94	1.514,3

6.2.2	Aislamiento térmico de tubería de agua fría Tipo AF-M-20 Diámetro exterior: 20 mm Capa exterior de plancha AF ARMAFLEX M-99	95,00	21,78	2.069,1
6.2.3	Aislamiento térmico de tubería de agua fría Tipo AF-M-26 Diámetro exterior: 26 mm Capa exterior de plancha AF ARMAFLEX M-99	170,00	24,71	4.200,7
6.2.4	Aislamiento térmico de tubería de agua fría Tipo AF-M-40 Diámetro exterior: 40 mm Capa exterior de plancha AF ARMAFLEX M-99	95,00	31,26	2.969,7
6.2.5	Aislamiento térmico de tubería de agua fría Tipo AF-M-60 Diámetro exterior: 60 mm Capa exterior de plancha AF ARMAFLEX M-99	190,00	15,78	2.998,2
6.2.6	Aislamiento térmico de tubería de agua fría Tipo AF-M-26 Diámetro exterior: 26mm Capa exterior de plancha AF ARMAFLEX M-99	82,00	17,62	1.444,84
6.2.7	Aislamiento de tuberías de agua caliente Tipo SH-19-35 Diámetro: 35 mm Coquilla de espuma elastométrica SH ARMAFLEX	55,00	21,15	1.163,25
6.2.8	Aislamiento de tuberías de agua caliente Tipo SH-19-40 Diámetro: 40 mm	105,00	23,87	2.506,35

	Coquilla de espuma elastomérica SH ARMAFLEX			
6.2.9	Aislamiento de tuberías de agua caliente Tipo SH-19-50 Diámetro: 50 mm Coquilla de espuma elastomérica SH ARMAFLEX	170,00	24,77	4.210,9
6.2.10	Aislamiento de tuberías de agua caliente Tipo SH-19-65 Diámetro: 65 mm Coquilla de espuma elastomérica SH ARMAFLEX	190,00	26,53	5.040,7
6.2.11	Aislamiento de tuberías de agua caliente Tipo SH-19-76 Diámetro: 76 mm Coquilla de espuma elastomérica SH ARMAFLEX	190,00	26,53	5.040,7
SUBTOTAL	TUBERÍAS Y AISLAMIENTO			99.147,21
7	VÁLVULAS			
7.1	Válvula de bola HARD 0,375 pulgadas Para diámetro: 0,375 pulgadas	0,00	18,25	0,00
7.2	Válvula de bola HARD 0,5 pulgadas Para diámetro: 0,5 pulgadas	6	22,00	132,00
7.3	Válvula de bola HARD 0,75 pulgadas Para diámetro: 0,75 pulgadas	6	23,39	140,34
7.4	Válvula de bola HARD 1 pulgadas Para diámetro: 1 pulgadas	6	27,33	163,98
7.5	Válvula de bola HARD 1,25 pulgadas Para diámetro: 1,25 pulgadas	6	33,82	202,92

7.6	Válvula de bola HARD 1,5 pulgadas Para diámetro: 0,5 pulgadas	6	35,013	210,078
7.7	Válvula de bola HARD 2 pulgadas Para diámetro: 2 pulgadas	8	36,94	295,52
7.9	Válvula de mariposa HARD 0,5 pulgadas Para diámetro: 0,5 pulgadas	6	22,00	132,00
7.11	Válvula de mariposa HARD 1 pulgadas Para diámetro: 1 pulgadas	6	27,33	163,98
7.12	Válvula de mariposa HARD 1,25 pulgadas Para diámetro: 1,25 pulgadas	6	33,82	202,92
7.13	Válvula de mariposa HARD 1,5 pulgadas Para diámetro: 0,5 pulgadas	6	35,013	210,078
7.14	Válvula de mariposa HARD 2 pulgadas Para diámetro: 2 pulgadas	6	36,94	221,64
7.15	Válvula de regulación CRANE 1 pulgadas Para diámetro: 1 pulgadas	6	27,33	163,98
7.16	Válvula de regulación CRANE 1,25 pulgadas Para diámetro: 1,25 pulgadas	6	33,82	202,92
7.17	Válvula de regulación CRANE 1,5 pulgadas Para diámetro: 0,5 pulgadas	6	81,64	489,84
7.18	Válvula de regulación CRANE 2 pulgadas Para diámetro: 2 pulgadas	6	87,10	522,6
7.19	Válvula de regulación CRANE 3 pulgadas	6	87,10	522,6

	Para diámetro: 3 pulgadas			
7.20	Válvula de regulación CRANE 1 pulgadas Para diámetro: 1 pulgadas	6	30,00	180,00
SUBTOTAL	VÁLVULAS			4.157,396
8	CONDUCTOS			
8.1	Conducto de aire Marca CLIMAVER Espesor: 1,2 mm Rectangular de chapa de acero galvanizado Aislamiento interior de manta de lana de vidrio de 25 mm de espesor INTRAVER NETO	792,00	43,18	34.198,56
8.2	Aislamiento de conductos exteriores metálicos Manta de aluminio IBR Panel semirrígido de lana de vidrio, revestimiento de papel Kraft	792,00	41,18	32.614,56
SUBTOTAL	CONDUCTOS			66.813,12
9	DISTRIBUCIÓN DE AIRE			
9.1	Difusor circular Marca AIRFLOW Serie DCI-1 Tamaño: 12 pulgadas	37	97,63	3.612,31
9.2	Difusor circular Marca TROX Modelo VDW Tamaño: 825 x 72	40	101,73	4.069,2
9.3	Difusor circular Marca TROX Modelo VDW Tamaño: 600 x 48	37	85,63	3.168,31
9.4	Rejilla de marca TROX TECHNIK	18	31,43	565,74

	Serie AT Tamaño: 225 x 225			
9.5	Rejilla de marca TROX TECHNIK Serie AT Tamaño: 325 x 425	11	37,48	412,28
9.6	Rejilla de marca TROX TECHNIK Serie AT Tamaño: 525 x 625	2	51,89	103,78
9.7	Rejilla de marca TROX TECHNIK Serie AT Tamaño: 165 x 425	14	42,89	600,46
9.8	Rejilla de marca TROX TECHNIK Serie AT Tamaño: 225 x 1025	10	101,78	1.017,8
SUBTOTAL	DISTRIBUCIÓN DE AIRE			13.549,88
10	VARIOS			
10.1	Procesador de control	1	28.086,51	28.086,51
10.2	Bus de comunicaciones de instrucciones y datos con puesto informático central y satélite.	1	9.080,45	9.080,45
10.3	Puesto central con ordenador PC Microtorre HP Compaq dc 5100 Disco duro de 80 Gb ampliable Memoria RAM ampliable de 512 Mb Procesador PENTIUM 4 INTEL 544 Hz	1	6.521,64	6.521,64
10.4	Equipo auxiliar Sensores, convertidores, actuadores, relés, contactos auxiliares, contadores, codificadores.	3	350,34	1.051,02
10.5	Cableado preciso para alimentación independiente y centralizado del sistema.	2	30.525,24	61.050,48

	Normal y especial para motores, actuadores de válvulas, compuertas de aire, etc.			
SUBTOTAL	VARIOS			105.790,1
TOTAL	CLIMATIZACIÓN HOSPITAL EN LA CIUDAD DE MADRID			653.076,206