



COMILLAS
UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

TRABAJO FIN DE GRADO CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN SEVILLA

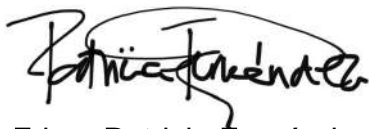
Autor: Patricia Fernández Cañete

Director: Fernando Cepeda Fernández

Madrid

Julio 2021

Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título
CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN SEVILLA
en la ETS de Ingeniería - ICAI de la Universidad Pontificia Comillas en el
curso académico 2020/2021 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.: Patricia Fernández Cañete

Fecha: 01/ 07/ 2021

Autorizada la entrega del proyecto

EL DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Fernando Cepeda Fernández

Fecha: 01/ 07/ 2021





COMILLAS
UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

TRABAJO FIN DE GRADO CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN SEVILLA

Autor: Patricia Fernández Cañete

Director: Fernando Cepeda Fernández

Madrid

Julio 2021

CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN SEVILLA

Autor: Fernández Cañete, Patricia

Director: Cepeda Fernández, Fernando

Entidad Colaboradora: ICAI – Universidad Pontificia Comillas

RESUMEN DEL PROYECTO

La climatización de los edificios es fundamental para garantizar el confort de los usuarios. Un buen diseño de los aspectos bioclimáticos del edificio que permitan la reducción de los consumos de energía unido a la adecuada elección del sistema de climatización que combata la demanda energética resultante será la combinación de éxito que consiga los mejores ratios de consumo con el adecuado confort térmico.

Este proyecto pretende diseñar un sistema de climatización para un edificio de oficinas en Sevilla. Para ello se tendrán en cuenta tanto las condiciones climáticas del entorno del edificio, su orientación y exposición a las mismas, como las condiciones de uso, que incluyen la ocupación, la iluminación natural y artificial, la disipación de energía de los equipos instalados y la envolvente.

En primer lugar se calcularán las cargas térmicas tanto en verano como en invierno, que se deben a los factores mencionados previamente. En ambos casos se considerará que la situación es la más desfavorable, por lo que las temperaturas exteriores se tomarán como la máxima y la mínima del año, respectivamente, y la ocupación del edificio será la máxima.

Para las cargas de verano se tendrán en cuenta las condiciones exteriores y las interiores, mientras que para las cargas de invierno solo se tendrán en cuenta las condiciones exteriores, debido a que las interiores favorecen su situación, ya que generan más calor, que es lo que se necesita en invierno.

Inicialmente se seleccionarán los equipos de la instalación, entre los que habrá una caldera, una enfriadora, una climatizadora, fan coils, difusores y bombas. También se calcularán las dimensiones de las tuberías, que van desde la caldera y la enfriadora a los fan coils, y de los conductos, que van desde la climatizadora a los difusores.

Para la selección de los equipos, hay que asegurarse de que dichos equipos cumplen con los requisitos del RITE, aparte de satisfacer la demanda de potencia, caudal, o ambos, requeridos para combatir las cargas térmicas o caudales de ventilación. Las tuberías y conductos también

deben elegirse para que el fluido que pase por ellas no circule a una velocidad mayor de la permitida y la pérdida de carga no sea superior a la que exige la norma.

Además, se realizarán los planos de la red de tuberías y de la red de conductos para cada planta del edificio. Para ello, habrá que saber cuántas unidades terminales o difusores irán en cada espacio del edificio para saber cómo se podrá llegar a ellas mediante los conductos o tuberías de la manera más directa posible, para que la cantidad de tuberías y conductos sea la mínima posible.

Finalmente, se procederá a calcular el presupuesto del proyecto, que asciende a 415.372,69€.

AIR CONDITIONING OF AN OFFICE BUILDING IN SEVILLA

Author: Fernández Cañete, Patricia

Supervisor: Cepeda Fernández, Fernando.

Collaborating Entity: ICAI – Universidad Pontificia Comillas

ABSTRACT

The air conditioning of buildings is essential to guarantee the user's comfort. A good design of the bioclimatic aspects of the building, which enable a decrease in the energy consumption, together with choosing an adequate air conditioning system, which meets the energy demand, will be the combination to success, which will achieve the best consumption ratios with the right thermal comfort.

This project aims to design an air conditioning system for an office building in Sevilla. In order to do this, the weather conditions of the building's surroundings, the building's exposure to them and its orientation, as well as the conditions of use, including occupation, natural and artificial light, energy dissipation of the installed equipment and the enveloping, will be taken into account.

Firstly, the summer and winter loads, which are due to the factors previously mentioned, will be calculated. In both cases, the most unfavorable situation will be considered, therefore the exterior temperature used will be the highest and lowest of the year respectively, and the occupation will be at its maximum.

For the summer loads, both external and internal conditions will be taken into consideration, while for the winter loads only the external conditions will be taken into account, due to the fact that internal conditions will favour the situation, since they contribute to the production of heat, which is what is needed during the winter.

Initially, the installation's equipment will be selected, and this will include a boiler, a cooling unit, an air handler, fan coils, diffusers and pumps. The dimensions of the pipes, which go from the heater and cooling unit to the fan coils and of the air ducts, which go from the air handler to the diffusers, will also be calculated.

For the selection of the equipment, it is compulsory that said equipment meets the RITE requirements, as well as meeting the power demand, flow demand, or both, required to fight the loads or ventilation flows. The pipes and air ducts must also be chosen so that the velocity and pressure loss do not exceed the limits permitted by the regulation.

Furthermore, blueprints of the pipe and air duct networks for each floor of the building will be made. In order to do this, the number of terminal units or diffusers that will go in each space of the building will have to be known to know how to get to them through the pipes and air ducts in the most direct way possible, so that the number of pipes and air ducts used is the least possible.

Finally, the project's budget will be calculated , which sums up to 415.372,69€

Contenido

1.	Memoria Descriptiva	10
1.1.	Objeto del Proyecto	10
1.2.	Normativa de Aplicación.....	10
1.3.	Descripción del Edificio	10
1.4.	Hipótesis de Cálculo.....	11
1.4.1.	Condiciones Exteriores de Cálculo	11
1.4.2.	Condiciones Interiores de Cálculo	11
1.4.3.	Características Constructivas.....	13
1.4.4.	Condiciones de Uso	13
1.5.	Cálculo de las Cargas Térmicas	15
1.5.1.	Cargas Térmicas en Verano	15
1.5.2.	Cargas térmicas en invierno	18
1.6.	Caudal de ventilación.....	20
1.7.	Diseño de la instalación	21
1.7.1.	Descripción de la instalación	21
1.7.2.	Selección de Fan Coils.....	22
1.7.3.	Selección de difusores	24
1.7.4.	Tuberías	25
1.7.5.	Conductos.....	25
1.7.6.	Caldera y Enfriadora	25
1.7.7.	Climatizadora.....	26
1.7.8.	Bombas	26
2.	Anexos.....	27
2.1.	Cálculo de Cargas Térmicas	27
2.1.1.	Cargas Térmicas en Verano	27
2.1.2.	Cargas Térmicas en invierno.....	51
2.2.	Cálculo de tuberías	62
2.2.1.	Tuberías de Agua Caliente.....	64
2.2.2.	Tuberías de Agua Fría	67
2.3.	Cálculo de Conductos	70
3.	Catálogos.....	77
4.	Planos	130

5. Pliego de Condiciones	141
6. Presupuesto	218
7. Alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).....	220

1. Memoria Descriptiva

1.1. Objeto del Proyecto

Este proyecto tiene como objeto diseñar un sistema de climatización para un edificio de oficinas en Sevilla para mejorar las condiciones de confort interior de los usuarios, combatiendo las cargas térmicas del entorno y adecuar el sistema de climatización a la normativa vigente.

Para ello se calcularán las cargas térmicas, tanto de invierno como de verano, teniendo en cuenta las condiciones climáticas del entorno del edificio, su orientación y exposición a las mismas, y las condiciones de uso, que incluyen la ocupación, la iluminación natural y artificial, la disipación de energía de los equipos instalados y la envolvente. Se utilizarán los datos más desfavorables para todos estos factores. Luego se procederá al diseño del sistema, calculando las dimensiones de los conductos y las tuberías y se realizarán los planos correspondientes. Finalmente, se calculará el presupuesto del proyecto.

1.2. Normativa de Aplicación

El documento ha tenido en cuenta la siguiente documentación para ajustarse a la normativa vigente:

- Código Técnico de la Edificación (CTE)
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE)
- Normativa UNE de aplicación

1.3. Descripción del Edificio

El edificio tiene doce plantas en total, de las cuales tres son sótanos, una es un semisótano, y las ocho restantes están sobre rasante y su fachada es de vidrio.

Las plantas del sótano se utilizan como garaje de aparcamiento y el semisótano tiene las zonas comunes, en las que se incluyen una piscina, un gimnasio, los vestuarios y una sala de exposiciones, también llamada show-room, que se utiliza para enseñar pisos piloto.

En cuanto a las plantas sobre rasante, en la planta baja se encuentra la zona de recepción, un área de exposiciones, el área de información comercial y un salón de actos, que se utiliza como sala polivalente. En esta planta también está la zona para el control técnico y seguridad del edificio. Las oficinas se sitúan de la planta primera a la sexta, en un espacio diáfano, y, finalmente, la última planta es de doble altura y es donde se encuentran los despachos y las salas de dirección.

Por último, se destina el espacio sobre cubierta para la ubicación de los equipos de instalaciones.

1.4. Hipótesis de Cálculo

1.4.1. Condiciones Exteriores de Cálculo

Ubicación

Localidad: Sevilla

Latitud: 37°25'26"N

Longitud: 5°54'13"O

Altura sobre el nivel del mar: 26 m

Estos datos indican que la zona climática a considerar es la zona B4, según el Anexo B Zonas Climáticas del Documento Básico HE Ahorro de Energía del CTE.

Condiciones Climáticas Exteriores

Temperatura Seca Exterior Verano: 36,4°C

Temperatura Seca Exterior Mínima Invierno: -3,5°C

Temperatura Húmeda Exterior Máxima: 25,6°C

Oscilación Media Diaria (OMDR): 17,4°C

Oscilación Media Anual (OMA): 36,1°C

Humedad Relativa Exterior Verano: 40%

Humedad Relativa: 14,6%

Velocidad Media del Viento: 10,4 km/h

1.4.2. Condiciones Interiores de Cálculo

Temperatura y humedad

Según la Instrucción Técnica IT 1.1.4.1.2 Temperatura relativa y humedad relativa, del RITE, las condiciones interiores de diseño deben estar dentro de los siguientes valores, mostrados en la Tabla 1.4.1.1 (Condiciones interiores de diseño) de esta misma IT.

Estación	Temperatura operativa (°C)	Humedad (%)
Verano	23 – 25	45 – 60
Invierno	21 – 23	40 – 50

Tabla 1: Valores de temperatura y humedad según el RITE

Velocidad del aire

La velocidad media que debe tener el aire en el edificio viene dada por la siguiente ecuación, que viene de la Instrucción Técnica IT 1.1.4.1.3 Velocidad media del aire:

$$v = \frac{t}{100} - 0,07 \text{ [m/s]}$$

La siguiente tabla muestra los valores de velocidad media del aire que quedarían en invierno y en verano, usando la ecuación anterior:

Estación	Velocidad media del aire (m/s)
Verano	0,16 – 0,18
Invierno	0,14 – 0,16

Tabla 2: Valores de velocidad media del aire

Caudal de aire exterior

La Instrucción Técnica IT 1.1.4.2.2 Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios, del RITE, indica que un edificio de oficinas corresponde con la categoría de aire interior IDA 2 (aire de buena calidad).

Esto significa que el caudal de aire exterior que debe de haber en el edificio es de 12,5 dm³/s por persona, según la Tabla 1.4.2.1 de esta IT.

La parte del gimnasio tendrá un caudal de aire de exterior de 8 dm³/s, ya que este tipo de instalación corresponde con IDA 3 (aire de calidad media).

1.4.3. Características Constructivas

Coeficientes de transmisión

Se han tomado los siguientes coeficientes de transmisión térmica para hacer los cálculos:

Tipo de cerramiento	Coeficiente de transmisión (K) [Kcal/h·m ² ·°C]
Muros	0,38
Ventanas	1,46
Cubiertas	0,36
Forjados SLNC	0,36
Tabiques	1,2
Suelos interiores	0,36
Suelos exteriores	0,36
Puertas	2,00

Tabla 3: Coeficientes de transmisión de los cerramientos

Además, hay que tener en cuenta un factor solar de 0,29 para las ventanas.

1.4.4. Condiciones de Uso

Tanto la ocupación como la iluminación y los equipos informáticos del edificio aportan calor al ambiente. Solo se tendrá en cuenta este aporte de calor en verano, ya que en invierno favorece la situación.

Ocupación

La ocupación humana aporta calor al ambiente, debido a la función metabólica de las personas. Este calor puede ser sensible o latente.

Se tomarán los siguientes valores:

Calor sensible por persona (a 24°C): 60 kcal/h

Calor latente por persona (a 24°C): 50 kcal/h

Los datos de ocupación del edificio, según planta y zona de la planta son los siguientes:

Planta	Sección	Ocupación
Semisótano	Cocina	8
	Gimnasio	9
	Piscina	9
	Restaurante	110
	Show-room	29
	Vestuario 1	4
	Vestuario 2	4
Planta Baja	Control técnico/Seguridad	24
	Recepción/ Área de exposiciones/ Área de información comercial	71
	Sala polivalente	168
Planta 1	Oficinas	45
	Vestíbulo	31
Planta 2	Oficinas	57
Planta 3	Oficinas	57
Planta 4	Oficinas	57
Planta 5	Oficinas	57
Planta 6	Oficinas	57
Planta 7	Vestíbulo 1	9
	Vestíbulo 2	8
	Despacho 1	8
	Despacho 2	8
	Despacho 3	6
	Despacho 4	3
	Despacho 5	3
	Despacho 6	3
	Despacho 7	3

Tabla 4: Ocupación de cada espacio del edificio

Iluminación

El aporte de calor por la iluminación es debido a que parte de la energía eléctrica se convierte en luz y otra parte en calor.

Se considerarán los siguientes niveles de iluminación:

- Zonas de trabajo: 15 W/m²
- Vestíbulos, pasillos y esperas: 10 W/m²

Equipos

Se va a considerar un aporte de calor de los PCs y aparatos de oficina de 20 W/m².

1.5. Cálculo de las Cargas Térmicas

Se van a calcular las cargas térmicas tanto en invierno como en verano. Para ello se tendrán en cuenta tanto las condiciones interiores como las exteriores. Se va a diseñar con las condiciones más desfavorables. Las interiores incluyen el calor aportado por la transmisión entre tabiques, techos y suelos, cuando el otro lado de ellos no está climatizado, la ocupación, la iluminación y los equipos. Las exteriores incluyen la radiación por las ventanas y los muros exteriores y la transmisión a través de los muros.

Además de en externas e internas, las cargas térmicas se pueden dividir en sensibles y latentes. Las sensibles incluirían las que son debidas a la radiación, a la transmisión, a la ocupación, a la iluminación y a los equipos. Por otro lado, las cargas térmicas latentes serían las causadas por la ocupación.

Para hacer los cálculos se ha dividido el edificio en sus distintas plantas, que a su vez se han dividido en diferentes secciones, según su tipo de uso. De cada sección se tienen datos de número de personas y área.

1.5.1. Cargas Térmicas en Verano

Las condiciones más desfavorables en verano incluyen tanto las cargas térmicas interiores como las exteriores, ya que la exteriores contribuirán a que haga más calor en el edificio, que es lo que se quiere evitar en verano.

Las cargas térmicas exteriores incluyen las que están causadas por la radiación a través de las ventanas y la transmisión a través de los muros externos, las ventanas y las cubiertas.

Radiación

La ecuación que determina el calor aportado debido a la radiación a través de las ventanas es la siguiente:

$$Q_{rad} = G \cdot F \cdot S$$

Donde:

- G es la ganancia solar
- F es el factor solar de las ventanas
- S es la superficie de las ventanas expuestas a la radiación

La ganancia solar es la que corresponde al lugar donde está el edificio de oficinas en el mes y la hora más desfavorable. Esto depende de la orientación de las ventanas.

El factor solar de las ventanas se ha considerado 0,29, como se ha mencionado previamente.

Transmisión

La siguiente ecuación calcula el calor debido a la transmisión de los muros, los tabiques, las ventanas y las cubiertas:

$$Q_{trans} = K \cdot S \cdot \Delta T$$

Donde:

- K es el coeficiente de transmisión
- S es la superficie afectada por la transmisión
- ΔT es el salto térmico que hay entre los dos lados de la superficie a estudiar

La carga térmica por transmisión en los tabiques solo se cuenta si el espacio al otro lado del tabique no está climatizado. En ese caso, el salto térmico se divide entre dos.

Los coeficientes de transmisión para cada tipo de cerramiento están determinados en la Tabla 3.

En las cargas térmicas interiores se incluyen la carga interna por ocupación, por iluminación y por los equipos.

Ocupación

El calor debido a la ocupación puede ser sensible o latente. Se debe tener en cuenta la suma de los dos. Para su cálculo se utilizan las siguientes ecuaciones:

$$Q_{ocupación\ sens} = n \cdot C_{sens}$$

$$Q_{ocupación\ lat} = n \cdot C_{lat}$$

Donde:

- n es el número de personas
- C_{sens} es el calor sensible por persona
- C_{lat} es el calor latente por persona

El calor sensible y latente por persona se ha mencionado previamente, y son 60 y 50 kcal/h respectivamente.

Iluminación

La siguiente ecuación determina el calor debido a la iluminación:

$$Q_{iluminación} = 1,25 \cdot S \cdot I \cdot 0,86$$

Donde:

- S es el área iluminada
- I es el nivel de iluminación

Hay que multiplicar por 1,25 por el coeficiente de las reactancias y por 0,86 para pasar de W a kcal.

El nivel de iluminación es 15 o 10 W/m², según el tipo de espacio.

Equipos

El calor aportado por los equipos, incluyendo los PCs y aparatos de oficina viene dado por la siguiente ecuación:

$$Q_{equipos} = S \cdot C_{equipos} \cdot 0,86$$

Donde:

- S es la superficie afectada por los equipos
- $C_{equipos}$ es el aporte de calor de los equipos

El aporte de calor por los equipos es 20 W/m². Se multiplica por 0,86 para pasar de W a kcal.

La siguiente tabla muestra el resumen de cargas térmicas en verano:

Planta	Sección	Calor sensible (kcal/h)	Calor latente (kcal/h)	Calor total (kcal/h)
Semisótano	Cocina	4307	595	4902
	Gimnasio	2815	606	3421
	Piscina	4638	1274	5912
	Restaurante	15124	3338	18462
	Show-room	9618	2156	11774
	Vestuario 1	1126	242	1368
	Vestuario 2	987	242	1229
Planta Baja	Control técnico/Seguridad	12710	1784	14494
	Recepción/ Área de exposiciones/ Área de información comercial	68141	3557	71698
	Sala polivalente	42077	6172	48249
Planta 1	Oficinas	32337	3398	35735
	Vestíbulo	21371	2290	23660
Planta 2	Oficinas	49797	4188	53985
Planta 3	Oficinas	49797	4188	53985
Planta 4	Oficinas	49797	4188	53985
Planta 5	Oficinas	49797	4188	53985
Planta 6	Oficinas	49797	4188	53985
Planta 7	Vestíbulo 1	3905	669	4574
	Vestíbulo 2	3777	595	4372
	Despacho 1	17322	578	17900
	Despacho 2	15260	580	15840
	Despacho 3	6724	415	7139
	Despacho 4	5271	208	5479
	Despacho 5	5300	208	5508
	Despacho 6	5060	208	5268
Despacho 7	5173	208	5381	
Edificio	General	294642	11054	305696

Tabla 5: Resumen de cargas térmicas en verano

1.5.2. Cargas térmicas en invierno

En invierno, en el caso más desfavorable, solo se tienen en cuenta las cargas térmicas externas, que son las que quitan calor al edificio, dado que las interiores aportan calor, es decir que contribuyen al confort de los usuarios.

Las cargas que se consideran son las debidas a la transmisión a través de los cerramientos y las debidas a las infiltraciones de aire.

Transmisión

La pérdida de calor debido a la transmisión de los muros, las ventanas y las cubiertas se calcula de la siguiente manera:

$$Q_{trans} = K \cdot S \cdot \Delta T \cdot f_v \cdot C_{p,régimen}$$

Donde:

- K es el coeficiente de transmisión
- S es la superficie afectada por la transmisión
- ΔT es el salto térmico que hay entre los dos lados de la superficie a estudiar
- f_v es el factor de vientos, según la orientación
- $C_{p,régimen}$ es el coeficiente de orientación del muro

La carga térmica por transmisión en los tabiques solo se cuenta si el espacio al otro lado del tabique no está climatizado. En ese caso, el salto térmico se divide entre dos.

Los coeficientes de transmisión para cada tipo de cerramiento están determinados en la Tabla 3.

Los factores de viento según la orientación y los coeficientes de orientación de las ventanas y los muros se muestran en la siguiente tabla:

Cerramiento y orientación	f_v	$C_{p,régimen}$
Ventana, N	1,35	1,15
Ventana, NE	1,35	1,15
Ventana, E	1,25	1,10
Ventana, SE	1,15	1,10
Ventana, S	1,00	1,10
Ventana, SO	1,10	1,10
Ventana, O	1,20	1,15
Ventana, NO	1,25	1,15
Muro, N	1,20	1,15
Muro, NE	1,20	1,15
Muro, E	1,15	1,10
Muro, SE	1,10	1,10
Muro, S	1,00	1,10
Muro, SO	1,05	1,10
Muro, O	1,10	1,15
Muro, NO	1,15	1,15
Cubierta	1,00	1,15
Suelo	1,00	1,15
LNC	1,00	1,00

Tabla 6: Factores de viento y coeficientes de orientación

En la siguiente tabla se muestra el resumen de cargas térmicas en invierno:

Planta	Sección	Calor total (kcal/h)
Semisótano	Cocina	965
	Gimnasio	751
	Piscina	1134
	Restaurante	1875
	Show-room	3523
	Vestuario 1	516
	Vestuario 2	255
Planta Baja	Control técnico/Seguridad	2811
	Recepción/ Área de exposiciones/ Área de información comercial	8181
	Sala polivalente	4799
Planta 1	Oficinas	7008
	Vestíbulo	4277
Planta 2	Oficinas	14863
Planta 3	Oficinas	14863
Planta 4	Oficinas	14863
Planta 5	Oficinas	14863
Planta 6	Oficinas	14863
Planta 7	Vestíbulo 1	2955
	Vestíbulo 2	2897
	Despacho 1	7366
	Despacho 2	7735
	Despacho 3	1917
	Despacho 4	1646
	Despacho 5	1635
	Despacho 6	1183
Despacho 7	1634	

Tabla 7: Resumen de las cargas térmicas en invierno

1.6. Caudal de ventilación

Como se ha explicado previamente, el caudal que debe haber por persona en el edificio es de $12,5 \text{ dm}^3/\text{s}$, que convertidos a m^3/h son $45 \text{ m}^3/\text{h}$, salvo en el gimnasio, donde el caudal por persona debe ser $8 \text{ dm}^3/\text{s}$, o $28,8 \text{ dm}^3/\text{s}$. La siguiente tabla muestra el caudal de aire exterior que debe haber en cada espacio del edificio:

Planta	Sección	Caudal de aire exterior (m ³ /h)
Semisótano	Cocina	360
	Gimnasio	259,2
	Piscina	405
	Restaurante	4950
	Show-room	1305
	Vestuario 1	180
	Vestuario 2	180
Planta Baja	Control técnico/Seguridad	1080
	Recepción/ Área de exposiciones/ Área de información comercial	3195
	Sala polivalente	7560
Planta 1	Oficinas	2025
	Vestíbulo	1395
Planta 2	Oficinas	2565
Planta 3	Oficinas	2565
Planta 4	Oficinas	2565
Planta 5	Oficinas	2565
Planta 6	Oficinas	2565
Planta 7	Vestíbulo 1	405
	Vestíbulo 2	360
	Despacho 1	360
	Despacho 2	360
	Despacho 3	270
	Despacho 4	135
	Despacho 5	135
	Despacho 6	135
	Despacho 7	135

Tabla 8: Caudales de ventilación

1.7. Diseño de la instalación

1.7.1. Descripción de la instalación

La instalación del sistema de climatización estará formado por una enfriadora, que producirá agua fría en verano y será conducida a los fan coils a través de tuberías para combatir las cargas de verano. Similarmente, en invierno, las tuberías transportarán agua caliente, producida por una caldera, hacia los fan coils, para combatir las cargas de invierno.

Para que el agua de la caldera y refrigeradora a los distintos pisos, se hará uso de bombas, que ayudarán a que el agua llegue a los elementos terminales.

Además, el sistema constará de una climatizadora que llevará aire del exterior tratado hacia los difusores, a través de los conductos para ventilar los espacios.

1.7.2. Selección de Fan Coils

Los fan coils seleccionados serán de 4 tubos, para la impulsión y el retorno tanto del agua fría como de la caliente.

Para seleccionar los fan coils, se ha calculado primero el caudal de impulsión que tiene que ir por cada espacio del edificio con la siguiente ecuación:

$$Q_i = \frac{C_{total}}{\Delta T}$$

Donde:

- Q_i es el caudal de impulsión
- C_{total} es la carga térmica en kcal
- ΔT es el salto térmico

El salto térmico que se ha utilizado es de 5°C para el agua fría y 10°C para la caliente.

Después, se ha seleccionado el número de fan coils a instalar por espacio, en base a cuánto caudal puede pasar por el fan coil, teniendo en cuenta que la presión sonora no puede ser mayor a 45dB.

El tamaño de los fan coils que se instalará en cada espacio se ha elegido para que pueda dar el caudal de impulsión requerido. También tenía que cumplir los criterios de calor total y sensible, es decir que pudiese con esas cargas.

La siguiente tabla muestra el número de fan coils que se instalarán en cada espacio del edificio y el caudal de impulsión que pasará por ellos.

Planta	Sección	P _{frigo} (W)	P _{frigo Fan Coil} (W)	P _{frigo sens} (W)	P _{frigo sens Fan Coil} (W)	P _{cal} (W)	P _{cal Fan Coil} (W)	Q _{cal} (l/h)	Q _{cal Fan Coil} (l/h)	Q _{fría} (l/h)	Q _{fría Fan Coil} (l/h)	Nº Fan Coils	Modelo
Semisótano	Cocina	5700,00	2890	3360,47	2490	1122,09	4460	490,2	444	980,4	577	2	NVCX 600
	Gimnasio	3977,91	2090	2430,23	1740	873,26	3080	342,1	315	684,2	429	2	NVCX 300
	Piscina	6874,42	3750	4360,47	3180	1318,60	5780	591,2	551	1182,4	719	2	NVCX 801
	Restaurante	21467,44	3750	4360,47	3180	2180,23	5780	1846,2	551	3692,4	719	6	NVCX 801
	Show-room	13690,70	3750	4360,47	3180	4096,51	5780	1177,4	551	2354,8	719	4	NVCX 801
	Vestuario 1	1590,70	2090	2430,23	1740	600,00	3080	136,8	315	273,6	429	1	NVCX 300
	Vestuario 2	1429,07	2090	2430,23	1740	296,51	3080	122,9	315	245,8	429	1	NVCX 300
Planta Baja	Control técnico/Seguridad	16853,49	3750	4360,47	3180	3268,60	5780	1449,4	551	2898,8	719	5	NVCX 801
	Recepción/ Área de exposiciones/ Área de información comercial	83369,77	3750	4360,47	3180	9512,79	5780	7169,8	551	14339,6	719	23	NVCX 801
	Sala polivalente	56103,49	3750	4360,47	3180	5580,23	5780	4824,9	551	9649,8	719	15	NVCX 801
Planta 1	Oficinas	41552,33	3750	4360,47	3180	8148,84	5780	3573,5	551	7147	719	12	NVCX 801
	Vestíbulo	27512,79	3750	4360,47	3180	4973,26	5780	2799,8	551	5599,6	719	8	NVCX 801
Planta 2	Oficinas	62773,26	3750	4360,47	3180	17282,56	5780	5398,5	551	10797	719	17	NVCX 801
Planta 3	Oficinas	62773,26	3750	4360,47	3180	17282,56	5780	5398,5	551	10797	719	17	NVCX 801
Planta 4	Oficinas	62773,26	3750	4360,47	3180	17282,56	5780	5398,5	551	10797	719	17	NVCX 801
Planta 5	Oficinas	62773,26	3750	4360,47	3180	17282,56	5780	5398,5	551	10797	719	17	NVCX 801
Planta 6	Oficinas	62773,26	3750	4360,47	3180	17282,56	5780	5398,5	551	10797	719	17	NVCX 801
Planta 7	Vestíbulo 1	5318,60	2890	3360,47	2490	3436,05	4460	457,4	444	914,8	577	2	NCVX 600
	Vestíbulo 2	5083,72	2890	3360,47	2490	3368,60	4460	437,2	444	874,4	577	2	NCVX 600
	Despacho 1	20813,95	3750	4360,47	3180	8565,12	5780	1790	551	3580	719	6	NCVX 801
	Despacho 2	18418,60	3750	4360,47	3180	8994,19	5780	1584	551	3168	719	5	NCVX 801
	Despacho 3	8301,16	2890	3360,47	2490	2229,07	4460	713,9	444	1427,8	577	3	NCVX 600
	Despacho 4	6370,93	3750	4360,47	3180	1913,95	5780	547,9	551	1095,8	719	2	NCVX 801
	Despacho 5	6404,65	3750	4360,47	3180	1901,16	5780	550,8	551	1101,6	719	2	NCVX 801
	Despacho 6	6125,58	3750	4360,47	3180	1375,58	5780	526,8	551	1053,6	719	2	NCVX 801
	Despacho 7	6256,98	3750	4360,47	3180	1900,00	5780	538,1	551	1076,2	719	2	NCVX 801

Tabla 9: Selección de Fan Coils

1.7.3. Selección de difusores

La siguiente tabla muestra el número de difusores que se ha seleccionado para cada espacio del edificio, así como su tamaño y modelo.

Planta	Sección	Caudal de aire (m ³ /h)	Nº de difusores	Caudal/difusor (m ³ /h)	Tamaño Difusor	Modelo
Semisótano	Cocina	360	2	180,00	160	DCS-P-K
	Gimnasio	259,2	2	129,60	250	DCS-P-K
	Piscina	405	2	202,50	200	DCS-P-K
	Restaurante	4950	6	825,00	400	DCS-P-K
	Show-room	1305	4	326,25	250	DCS-P-K
	Vestuario 1	180	1	180,00	160	DCS-P-K
	Vestuario 2	180	1	180,00	160	DCS-P-K
Planta Baja	Control técnico/Seguridad	1080	5	216,00	200	DCS-P-K
	Recepción/ Área de exposiciones/ Área de información comercial	3195	23	138,91	160	DCS-P-K
	Sala polivalente	7560	15	504,00	315	DCS-P-K
Planta 1	Oficinas	2025	12	168,75	160	DCS-P-K
	Vestíbulo	1395	8	174,38	160	DCS-P-K
Planta 2	Oficinas	2565	17	150,88	160	DCS-P-K
Planta 3	Oficinas	2565	17	150,88	160	DCS-P-K
Planta 4	Oficinas	2565	17	150,88	160	DCS-P-K
Planta 5	Oficinas	2565	17	150,88	160	DCS-P-K
Planta 6	Oficinas	2565	17	150,88	160	DCS-P-K
Planta 7	Vestíbulo 1	405	2	202,50	200	DCS-P-K
	Vestíbulo 2	360	2	180,00	160	DCS-P-K
	Despacho 1	360	6	60,00	125	DCS-P-K
	Despacho 2	360	5	72,00	125	DCS-P-K
	Despacho 3	270	3	90,00	125	DCS-P-K
	Despacho 4	135	2	67,50	125	DCS-P-K
	Despacho 5	135	2	67,50	125	DCS-P-K
	Despacho 6	135	2	67,50	125	DCS-P-K
	Despacho 7	135	2	67,50	125	DCS-P-K

Tabla 10: Selección de difusores

1.7.4. Tuberías

Para el cálculo del dimensionamiento de tuberías se ha tenido en cuenta el caudal que va por cada tramo de la red de cada planta.

Además, se ha respetado que no se superen los 30 mm.c.a de pérdida de carga ni los 2 m/s de velocidad del agua, que es lo que indica la norma.

Más adelante se indican las dimensiones de todas las tuberías de la red, por planta.

1.7.5. Conductos

De manera similar al cálculo de dimensionamiento de las tuberías, las dimensiones de los conductos se han calculado en base al caudal que circula por cada tramo de la red de conductos del edificio.

En este caso la norma indica que la velocidad del aire no puede pasar los 10 m/s y no se pueden superar los 0,01 mm.c.a de pérdida de carga. Además, los conductos son rectangulares, por lo que hay que tener en cuenta una restricción más, que es que el factor de forma debe ser inferior o igual a 3, es decir que el lado más ancho no puede ser más de 3 veces el lado estrecho.

Más adelante se indican las dimensiones de todos los conductos de la red, por planta.

1.7.6. Caldera y Enfriadora

Tanto la caldera como la enfriadora se han escogido para que su potencia pueda soportar las cargas térmicas de invierno y verano respectivamente.

La caldera seleccionada es de condensación a gas y es el modelo VITOCROSSAL 100 CI de la marca VISSMANN. Su potencia térmica útil va de 48 a 200 kW.

La enfriadora que se ha seleccionado es el modelo 380 de la serie SBS de la marca HITEMA. Tiene una potencia nominal de 387 kW.

1.7.7. Climatizadora

La climatizadora que se va a instalar es el modelo NCD 15 de la marca AIRLAN. Se ha escogido este modelo debido a que satisface el caudal de aire necesario para todo el edificio.

1.7.8. Bombas

Para elegir las bombas, se ha calculado la altura necesaria de la bomba para hacer frente a la pérdida de carga que hay debido al rozamiento en la tuberías, a las válvulas y a la batería de los fancoils.

Teniendo en cuenta eso, se han elegido las siguientes bombas:

Planta	Tipo de agua	Caudal de agua (l/min)	Caudal de la bomba (l/min)	Altura calculada (mca)	Altura de la bomba (mca)	Modelo
Semisótano	Caliente	78,45	100	12,12	13,8	EVMS(.).J5 2/0.37
	Fría	151,97	180	13,09	16,6	EVMS(.).10 2/0.75
Planta Baja	Caliente	229,11	250	13,24	14,7	EVMS(.).10 3/1.5
	Fría	458,2	480	16,41	17,4	EVMS(.).20 2/3.0
Planta 1	Caliente	106,22	130	9,81	10,2	EVMS(.).J5 2/0.37
	Fría	212,44	250	11,94	14,7	EVMS(.).10 3/1.5
Planta 2	Caliente	89,98	100	10,05	13,8	EVMS(.).J5 2/0.37
	Fría	179,95	180	10,44	16,6	EVMS(.).10 2/0.75
Planta 3	Caliente	89,98	100	10,05	13,8	EVMS(.).J5 2/0.37
	Fría	179,95	180	10,44	16,6	EVMS(.).10 2/0.75
Planta 4	Caliente	89,98	100	10,05	13,8	EVMS(.).J5 2/0.37
	Fría	179,95	180	10,44	16,6	EVMS(.).10 2/0.75
Planta 5	Caliente	89,98	100	10,05	13,8	EVMS(.).J5 2/0.37
	Fría	179,95	180	10,44	16,6	EVMS(.).10 2/0.75
Planta 6	Caliente	89,98	100	10,05	13,8	EVMS(.).J5 2/0.37
	Fría	179,95	180	10,44	16,6	EVMS(.).10 2/0.75
Planta 7	Caliente	119,1	130	10,70	15,3	EVMS(.).J5 3/0.55
	Fría	238,2	250	12,21	14,7	EVMS(.).10 3/1.5

Tabla 11: Selección de bombas

2. Anexos

2.1. Cálculo de Cargas Térmicas

2.1.1. Cargas Térmicas en Verano

Se han utilizado los siguientes parámetros de cálculo:

PARAMETROS DE CALCULO			
CRISTALES (F.G.S.)	0,29	VENTILACION (m3/h/Persona)	45
CRISTALES (K)	1,46 Kcal/h.m2.°K	VENTILACION (m3/h/m2)	
MUROS EXTERIORES (K)	0,38 Kcal/h.m2.°K	CALOR SENSIBLE OCUPANTES	60
TABIQUES (K)	1,20 Kcal/h.m2.°K	CALOR LATENTE OCUPANTES	50
TEJADOS (K)	0,36 Kcal/h.m2.°K	CIUDAD	SEVILLA
SUELOS INTERIORES (K)	0,36 Kcal/h.m2.°K	Tª SECA EXTERIOR VERANO (°C)	36,4
SUELOS EXTERIORES (K)	0,36 Kcal/h.m2.°K	HUMEDAD RELATIVA EXTERIOR VER. (%)	40%
TECHOS (K)	0,36 Kcal/h.m2.°K	Tª SECA INTERIOR VERANO (°C)	24
PUERTAS (K)	2,00 Kcal/h.m2.°K	HUMEDAD RELATIVA INTERIOR VER. (%)	50
ALUMBRADO (W/m2)	15	CONT. VAPOR AIRE EXTERIOR (Gr/Kg)	13,18
COEFICIENTE DE REACTANCIAS (%)	25	CONT. VAPOR AIRE INTERIOR (Gr/Kg)	9,2
APLICACIONES (W)	20	MES CONSIDERADO	JULIO
COEFICIENTE DE SEGURIDAD (%)	10	HORA CONSIDERADA	15
FACTOR DE BY-PASS EN BATERIA	15	OCUPACION ESTIMADA (m2/Persona)	10

Tabla 12: Parámetros de cálculo para las cargas térmicas

Para los vestíbulos se ha cambiado el parámetro de alumbrado a 10 W/m², como se indicaba en la memoria.

A continuación se muestran las tablas de cálculo de cargas térmicas en verano para cada espacio del edificio.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS										
Proyecto:		Climatización de un Edificio de Oficinas en Sevilla						27 de junio de 2021		
Planta:		Semisótano			Zona:			Cocina		
DIMENSIONES:		6,88 X 11,80 =		81,18 m ²		HORA SOLAR:		15		
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		
						MES:		JULIO		
								SEVILLA		
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES		CONDICIONES			
						BS	BH	%HR	TR	Gr /Kgr
NORTE	Cristal	m2 x	41 x	0,29		Exteriores	36,4	23,6	40	13,2
NE	Cristal	m2 x	41 x	0,29		Interiores	24,0	17,0	50	9,2
ESTE	Cristal	m2 x	41 x	0,29		DIFERENCIA	12,4			4,0
SE	Cristal	m2 x	41 x	0,29		CALOR LATENTE				
SUR	Cristal	m2 x	82 x	0,29		Infiltración	m3/h x	4,0	x	0,72
SO	Cristal	m2 x	397 x	0,29		Personas	8	Personas	x	50
OESTE	Cristal	m2 x	456 x	0,29		Aplicaciones				400
NO	Cristal	m2 x	209 x	0,29		SUBTOTAL				400
	Claraboya	m2 x	542 x	0,29		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		40
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL			
NORTE	Pared	m2 x	5,7 x	0,38		Aire Ext.	360,00	m3/h x	4,0 x	0,15 BF x 0,72
NE	Pared	m2 x	7,4 x	0,38		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				
ESTE	Pared	m2 x	8,5 x	0,38		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				
SE	Pared	m2 x	13,0 x	0,38		CALOR AIRE EXTERIOR				
SUR	Pared	m2 x	15,2 x	0,38		Sensible	360,00	m3/h x	12,4 x (1- 0,15 BF) x 0,3	1.138
SO	Pared	m2 x	14,6 x	0,38		Latente	360,00	m3/h x	4,0 x (1- 0,15 BF) x 0,72	877
OESTE	Pared	m2 x	11,9 x	0,38		SUBTOTAL				2.015
NO	Pared	m2 x	6,8 x	0,38		GRAN CALOR TOTAL				
	Tejado-Sol	m2 x	18,5 x	0,36		6.917				
	Tejado-Sombra	m2 x	4,6 x	0,36		A. D. P.				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES		A. D. P.			
	Total Cristal	m2 x	12,4 x	1,46		FACTOR CALOR SENSIBLE	4,307	Efec. Sens. Local	=	0,88
	Tabiques LNC	32,34 m2 x	6,2 x	1,20	241		4,902	Efec. Total Local		
	Techo LNC	m2 x	6,2 x	0,36		ADP Indicado= °C				
	Suelo	81,18 m2 x	6,2 x	0,36	181	ADP Seleccionado= 12 °C				
	Suelo exterior	m2 x	12,4 x	0,36		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO				
	Puertas	5,03 m2 x	12,4 x	2,00	125	ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc - 24,0 - 12 ADP)= 10,20				
	Infiltración	m3/h x	12,4 x	0,30		CAUDAL DE AIRE MDH	4,307	Sensible Local	=	1,407
						0,3 X	10,2	ΔT		
CALOR INTERNO					TOTALES		Observaciones:			
	Personas	8	Personas	x	60	Nº DE O. T. :				
	Alumbrado	1.218	Wattios x 0,86	x	1.25	CALCULADO POR:				
	Aplicaciones, etc.		1.624	x	0,86	SUBTOTAL				
	Potencia			x		3.733				
	Ganancias Adicionales			x		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				
						10 %				
						CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				
						4.106				
	Aire Exterior	360,00	m3/h x	12,4 x	0,15 BF x 0,3	201				
						CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				
						4.307				

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:		Climatización de un Edificio de Oficinas en Sevilla						27 de junio de 2021				
Planta:		Semisótano		Zona:		Gimnasio						
DIMENSIONES:		12,02 X 7,59 =		91,19 m ²		HORA SOLAR:		15		SEVILLA		
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		
										JULIO		
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES				
NORTE	Cristal	m2 x	41 x	0,29				Exteriores	36,4	23,6	40	13,2
NE	Cristal	m2 x	41 x	0,29				Interiores	24,0	17,0	50	9,2
ESTE	Cristal	m2 x	41 x	0,29				DIFERENCIA	12,4			4,0
SE	Cristal	m2 x	41 x	0,29				CALOR LATENTE				
SUR	Cristal	m2 x	82 x	0,29				Infiltración	m3/h x	4,0	x	0,72
SO	Cristal	m2 x	397 x	0,29				Personas	9	Personas	x	50
OESTE	Cristal	m2 x	456 x	0,29				Aplicaciones				450
NO	Cristal	m2 x	209 x	0,29				SUBTOTAL				450
	Claraboya	m2 x	542 x	0,29				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		45
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				
NORTE	Pared	m2 x	5,7 x	0,38				Aire Ext.	259,20	m3/h x	4,0 x	0,15 BF x 0,72
NE	Pared	m2 x	7,4 x	0,38				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				606
ESTE	Pared	m2 x	8,5 x	0,38				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				3.422
SE	Pared	m2 x	13,0 x	0,38				CALOR AIRE EXTERIOR				
SUR	Pared	m2 x	15,2 x	0,38				Sensible	259,20	m3/h x	12,4 x (1-0,15 BF)	x 0,3
SO	Pared	m2 x	14,6 x	0,38				Latente	259,20	m3/h x	4,0 x (1-0,15 BF)	x 0,72
OESTE	Pared	m2 x	11,9 x	0,38				SUBTOTAL				1.451
NO	Pared	m2 x	6,8 x	0,38				GRAN CALOR TOTAL				4.873
	Tejado-Sol	m2 x	18,5 x	0,36								
	Tejado-Sombra	m2 x	4,6 x	0,36								
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A. D. P.				
	Total Cristal	m2 x	12,4 x	1,46				FACTOR CALOR SENSIBLE	2.815	Efec. Sens. Local		=
	Tabiques LNC	14,53	m2 x	6,2 x	1,20	108		3.422		Efec. Total Local		0,82
	Techo LNC	m2 x	6,2 x	0,36				ADP Indicado=				°C
	Suelo	91,19	m2 x	6,2 x	0,36	204		ADP Seleccionado=				12 °C
	Suelo exterior	m2 x	12,4 x	0,36				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO				
	Puertas	4,25	m2 x	12,4 x	2,00	105		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	24,0	-	12	ADP)=
	Infiltración	m3/h x	12,4 x	0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H	2.815	Sensible Local		=
CALOR INTERNO						TOTALES		0,3 X 10,2 ΔT				920
	Personas	9	Personas	x	60	540		Observaciones:				
	Alumbrado	1.368	Wattios x 0,86	x	1,25	1.471						
	Aplicaciones, etc.			x	0,86							
	Potencia			x				Nº DE O.T.:				
	Ganancias Adicionales			x				CALCULADO POR:				
SUBTOTAL						2.428						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		243				
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						2.671						
Aire Exterior	259,20	m3/h x	12,4 x	0,15	BF x 0,3	145						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						2.815						

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS										
Proyecto:		Climatización de un Edificio de Oficinas en Sevilla						27 de junio de 2021		
Planta:		Semisótano		Zona:		Piscina				
DIMENSIONES:		8,86 X 22,08 =		195,52 m2		HORA SOLAR:		15		SEVILLA
CONCEPTO		SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h	MES:		JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		
CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr				
Exteriores		36,4	23,6	40		13,2				
Interiores		24,0	17,0	50		9,2				
DIFERENCIA		12,4				4,0				
CALOR LATENTE						TOTALES				
Infiltración		m3/h x	4,0	x	0,72					
Personas		20	Personas	x	50	1.000				
Aplicaciones										
SUBTOTAL						1.000				
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		100		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		
Aire Ext.		405,00	m3/h x	4,0 x	0,15	BF x 0,72	174			
CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						1.274				
CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						5.912				
CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES				
Sensible		405,00	m3/h x	12,4 x (1-	0,15 BF	) x 0,3	1.281			
Latente		405,00	m3/h x	4,0 x (1-	0,15 BF	) x 0,72	986			
SUBTOTAL						2.267				
GRAN CALOR TOTAL						8.179				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A. D. P.		
Total Cristal		m2 x	12,4 x	1,46						
Tabiques LNC		m2 x	6,2 x	1,20						
Techo LNC		m2 x	6,2 x	0,36						
Suelo		142,26 m2 x	6,2 x	0,36		318				
Suelo exterior		m2 x	12,4 x	2,00						
Puertas		m2 x	12,4 x	2,00						
Infiltración		m3/h x	12,4 x	0,30						
CALOR INTERNO						TOTALES				
Personas		9	Personas	x	60	540				
Alumbrado		2.933	Wattios x 0,86	x	1,25	3.153				
Aplicaciones, etc.				x	0,86					
Potencia				x						
Ganancias Adicionales				x						
SUBTOTAL						4.011				
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		401		
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						4.412				
Aire Exterior		405,00	m3/h x	12,4 x	0,15	BF x 0,3	226			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						4.638				
FACTO		4.638	Efec. Sens. Local	=	0,78					
CALOR SENSIBLE		5.912	Efec. Total Local	=						
ADP Indicado=								°C		
ADP Seleccionado=						12		°C		
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						TOTALES				
ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0	-	12	ADP)=	10,20				
CAUDAL DE AIRE M3/H		4.638	Sensible Local	=	1.516					
0,3 X		10,2	ΔT							
Observaciones:										
Nº DE O.T.:										
CALCULADO POR:										

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un Edificio de Oficinas en Sevilla						27 de junio de 2021			
Planta:		Semisótano		Zona:		Restaurante					
DIMENSIONES:		14,55 X 15,29		=		222,47 m ²					
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		HORA SOLAR: 15	
										MES: JULIO	
										SEVILLA	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES			
								BS		BH	
								%HR		TR	
								Gr/Kgr			
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,29			Exteriores		36,4 23,6 40 13,2	
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,29			Interiores		24,0 17,0 50 9,2	
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,29			DIFERENCIA		12,4 4,0	
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,29			CALOR LATENTE			
SUR	Cristal	m2 x	82	x	0,29			Infiltración		m3/h x 4,0 x 0,72	
SO	Cristal	m2 x	397	x	0,29			Personas		22 Personas x 50 1.100	
OESTE	Cristal	m2 x	456	x	0,29			Aplicaciones			
NO	Cristal	m2 x	209	x	0,29			SUBTOTAL 1.100			
	Claraboya	m2 x	542	x	0,29			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 % 110	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL 1.210			
NORTE	Pared	m2 x	5,7	x	0,38			Aire Ext.		4.950,00 m3/h x 4,0 x 0,15 BF x 0,72 2.128	
NE	Pared	m2 x	7,4	x	0,38			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL 3.338			
ESTE	Pared	m2 x	8,5	x	0,38			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL 18.462			
SE	Pared	m2 x	13,0	x	0,38			CALOR AIRE EXTERIOR			
SUR	Pared	m2 x	15,2	x	0,38			Sensible		4.950,00 m3/h x 12,4 x (1-0,15 BF) x 0,3 15.652	
SO	Pared	m2 x	14,6	x	0,38			Latente		4.950,00 m3/h x 4,0 x (1-0,15 BF) x 0,72 12.057	
OESTE	Pared	m2 x	11,9	x	0,38			SUBTOTAL 27.709			
NO	Pared	m2 x	6,8	x	0,38			GRAN CALOR TOTAL 46.171			
	Tejado-Sol	m2 x	18,5	x	0,36						
	Tejado-Sombra	m2 x	4,6	x	0,36						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A. D. P.			
Total Cristal		m2 x		12,4 x 1,46				FACTOR CALOR SENSIBLE		15.124 Efec. Sens. Local = 0,82	
Tabiques LNC		38,25 m2 x		6,2 x 1,20		285				18.462 Efec. Total Local	
Techo LNC		m2 x		6,2 x 0,36				ADP Indicado=		°C	
Suelo		222,47 m2 x		6,2 x 0,36		497		ADP Seleccionado=		12 °C	
Suelo exterior		m2 x		12,4 x 0,36				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
Puertas		10,85 m2 x		12,4 x 2,00		269		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0 - 12 ADP)= 10,20	
Infiltración		m3/h x		12,4 x 0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		15.124 Sensible Local = 4.943	
								0,3 X		10,2 ΔT	
CALOR INTERNO						TOTALES		Observaciones:			
Personas		110 Personas		x 60		6.600					
Alumbrado		3.337 Watos x 0,86		x 1,25		3.587					
Aplicaciones, etc.				x 0,86							
Potencia				x				Nº DE O.T.:			
Ganancias Adicionales				x				CALCULADO POR:			
SUBTOTAL						11.238					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		1.124			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						12.362					
Aire Exterior		4.950,00 m3/h x		12,4 x 0,15 BF x 0,3		2.762					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						15.124					

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																
Proyecto: Climatización de un Edificio de Oficinas en Sevilla										27 de junio de 2021						
Planta: Semisótano				Zona: Show-room												
DIMENSIONES: 15,82 X 18,24 = 288,47 m ²										HORA SOLAR: 15		SEVILLA				
CONCEPTO										MES: JULIO						
SUPERFICIE										CONDICIONES						
GAN. SOLAR O DIF. TEMP.										BS		BH				
FACTOR										%HR		TR				
Kcal/h										Gr/Kgr						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES						
NORTE	Cristal	m2 x	41 x		0,29					Exteriores	36,4	23,6	40		13,2	
NE	Cristal	m2 x	41 x		0,29					Interiores	24,0	17,0	50		9,2	
ESTE	Cristal	m2 x	41 x		0,29					DIFERENCIA	12,4				4,0	
SE	Cristal	m2 x	41 x		0,29					CALOR LATENTE						
SUR	Cristal	m2 x	82 x		0,29					Infiltración	m3/h x	4,0	x	0,72		
SO	Cristal	m2 x	397 x		0,29					Personas	29	Personas	x	50	1.450	
OESTE	Cristal	m2 x	456 x		0,29					Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x	209 x		0,29					SUBTOTAL						
Claraboya	m2 x	542 x		0,29						COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		145		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				
NORTE	Pared	m2 x	5,7 x		0,38					Aire Ext.	1.305,00	m3/h x	4,0 x	0,15	BF x 0,72	561
NE	Pared	m2 x	7,4 x		0,38					CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						
ESTE	Pared	m2 x	8,5 x		0,38					CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						
SE	Pared	m2 x	13,0 x		0,38					CALOR AIRE EXTERIOR						
SUR	Pared	m2 x	15,2 x		0,38					Sensible	1.305,00	m3/h x	12,4 x (1-	0,15 BF) x 0,3	4.126
SO	Pared	m2 x	14,6 x		0,38					Latente	1.305,00	m3/h x	4,0 x (1-	0,15 BF) x 0,72	3.179
OESTE	Pared	m2 x	11,9 x		0,38					SUBTOTAL						
NO	Pared	m2 x	6,8 x		0,38					GRAN CALOR TOTAL						
Tejado-Sol	m2 x	18,5 x		0,36						19.079						
Tejado-Sombra	m2 x	4,6 x		0,36						A.D.P.						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES						
Total Cristal	m2 x	12,4 x		1,46						FACTOR CALOR SENSIBLE	9.618	Efec. Sens. Local		=	0,82	
Tabiques LNC	120,95	m2 x	6,2 x	1,20					900		11.774	Efec. Total Local		=		
Techo LNC	m2 x	6,2 x		0,36						ADP Indicado= °C						
Suelo	288,47	m2 x	6,2 x	0,36					644	ADP Seleccionado= 12 °C						
Suelo exterior	m2 x	12,4 x		0,36						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Puertas	5,88	m2 x	12,4 x	2,00					146	AT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 24,0 - Sensible Local) x 12 ADP)= 10,20						
Infiltración	m3/h x	12,4 x		0,30						CAUDAL DE AIRE M3/H	9.618	Sensible Local		=	3.143	
CALOR INTERNO										TOTALES						
Personas	29	Personas	x	60					1.740	Observaciones:						
Alumbrado	4.327	Wattios x 0,86	x	1,25					4.652	Nº DE O.T.:						
Aplicaciones, etc.			x	0,86						CALCULADO POR:						
Potencia			x							SUBTOTAL						
Ganancias Adicionales			x							8.082						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		808				
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL												8.890				
Aire Exterior	1.305,00	m3/h x	12,4 x	0,15	BF x 0,3					728						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												9.618				

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:		Climatización de un Edificio de Oficinas en Sevilla							27 de junio de 2021					
Planta:		Semisótano			Zona:		Vestuario 1							
DIMENSIONES:		7,24 X 3,48 =		25,16 m2			HORA SOLAR:		15					
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO SEVILLA				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES						
NORTE	Cristal	m2 x	41 x	0,29				Exteriores	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
NE	Cristal	m2 x	41 x	0,29				Interiores	36,4	23,6	40		13,2	
ESTE	Cristal	m2 x	41 x	0,29				DIFERENCIA	24,0	17,0	50		9,2	
SE	Cristal	m2 x	41 x	0,29				CALOR LATENTE						
SUR	Cristal	m2 x	82 x	0,29				Infiltración	m3/h x	4,0	x	0,72		
SO	Cristal	m2 x	397 x	0,29				Personas	3	Personas	x	50	150	
OESTE	Cristal	m2 x	456 x	0,29				Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x	209 x	0,29				SUBTOTAL					150	
	Claraboya	m2 x	542 x	0,29				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %				
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				165		
NORTE	Pared	m2 x	5,7 x	0,38				Aire Ext.	180,00	m3/h x	4,0 x	0,15	BF x 0,72	77
NE	Pared	m2 x	7,4 x	0,38				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					242	
ESTE	Pared	m2 x	8,5 x	0,38				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					1.368	
SE	Pared	m2 x	13,0 x	0,38				CALOR AIRE EXTERIOR						
SUR	Pared	m2 x	15,2 x	0,38				Sensible	180,00	m3/h x	12,4 x (1-	0,15 BF) x 0,3	569
SO	Pared	m2 x	14,6 x	0,38				Latente	180,00	m3/h x	4,0 x (1-	0,15 BF) x 0,72	438
OESTE	Pared	m2 x	11,9 x	0,38				SUBTOTAL					1.008	
NO	Pared	m2 x	6,8 x	0,38				GRAN CALOR TOTAL				2.376		
	Tejado-Sol	m2 x	18,5 x	0,36				A.D.P.						
	Tejado-Sombra	m2 x	4,6 x	0,36				FACTOR CALOR SENSIBLE				1.126		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		Efec. Sens. Local				=	0,82	
Total Cristal		m2 x	12,4 x	1,46		180		Efec. Total Local						
Tabiques LNC		24,23	m2 x	6,2 x	1,20			ADP Indicado=				°C		
Techo LNC		m2 x	6,2 x	0,36				ADP Seleccionado=				12		
Suelo		25,16	m2 x	6,2 x	0,36	56		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Suelo exterior		m2 x	12,4 x	0,36				ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc				24,0		
Puertas		2,07	m2 x	12,4 x	2,00	51		-				12		
Infiltración		m3/h x	12,4 x	0,30				ADP)=				10,20		
CALOR INTERNO						TOTALES		CAUDAL DE AIRE M3/H				1.126		
Personas		4	Personas	x	60	240		Sensible Local				=		
Alumbrado		377	Wattios x 0,86	x	1,25	405		ΔT				368		
Aplicaciones, etc.				x	0,86			Observaciones:						
Potencia				x				Nº DE O.T.:						
Ganancias Adicionales				x				CALCULADO POR:						
SUBTOTAL						932								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %						93		
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL												1.025		
Aire Exterior		180,00	m3/h x	12,4 x	0,15	100								
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												1.126		

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:		Climatización de un Edificio de Oficinas en Sevilla						27 de junio de 2021				
Planta:		Semisótano		Zona:		Vestuario 2						
DIMENSIONES:		7,24 X 3,48 =		25,16 m ²		HORA SOLAR:		15				
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h				
								MES:				
								JULIO				
								SEVILLA				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES		CONDICIONES					
NORTE	Cristal	m2 x	41 x	0,29		Exteriores	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
NE	Cristal	m2 x	41 x	0,29			36,4	23,6	40		13,2	
ESTE	Cristal	m2 x	41 x	0,29		Interiores	24,0	17,0	50		9,2	
SE	Cristal	m2 x	41 x	0,29		DIFERENCIA	12,4				4,0	
SUR	Cristal	m2 x	82 x	0,29		CALOR LATENTE						
SO	Cristal	m2 x	397 x	0,29		Infiltración	m3/h x	4,0	x	0,72		
OESTE	Cristal	m2 x	456 x	0,29		Personas	3	Personas	x	50	150	
NO	Cristal	m2 x	209 x	0,29		Aplicaciones						
Claraboya		m2 x	542 x	0,29		SUBTOTAL						
							150					
							COEFICIENTE DE SEGURIDAD					
							10 %					
							15					
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL					
NORTE	Pared	m2 x	5,7 x	0,38		Aire Ext.	180,00	m3/h x	4,0 x	0,15	BF x 0,72	77
NE	Pared	m2 x	7,4 x	0,38		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						
ESTE	Pared	m2 x	8,5 x	0,38		242						
SE	Pared	m2 x	13,0 x	0,38		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						
SUR	Pared	m2 x	15,2 x	0,38		1.229						
SO	Pared	m2 x	14,6 x	0,38		CALOR AIRE EXTERIOR						
OESTE	Pared	m2 x	11,9 x	0,38		Sensible	180,00	m3/h x	12,4 x (1-	0,15 BF) x 0,3	569
NO	Pared	m2 x	6,8 x	0,38		Latente	180,00	m3/h x	4,0 x (1-	0,15 BF) x 0,72	438
Tejado-Sol		m2 x	18,5 x	0,36		SUBTOTAL						
Tejado-Sombra		m2 x	4,6 x	0,36		1.008						
							GRAN CALOR TOTAL					
							2.237					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES		A. D. P.					
Total Cristal		m2 x	12,4 x	1,46		FACTOR CALOR SENSIBLE	987	Efec. Sens. Local	=		0,80	
Tabiques LNC	7,13	m2 x	6,2 x	1,20	53		1.229	Efec. Total Local				
Techo LNC		m2 x	6,2 x	0,36		ADP Indicado= °C						
Suelo	25,16	m2 x	6,2 x	0,36	56	ADP Seleccionado= 12 °C						
Suelo exterior		m2 x	12,4 x	0,36		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Puertas	2,07	m2 x	12,4 x	2,00	51	ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	24,0	-	12	ADP)=	10,20	
Infiltración		m3/h x	12,4 x	0,30		CAUDAL DE AIRE M3/H	987	Sensible Local	=		322	
							0,3 X	10,2	ΔT			
CALOR INTERNO					TOTALES		Observaciones:					
Personas	4	Personas	x	60	240							
Alumbrado	377	Wattios x 0,86	x	1,25	405							
Aplicaciones, etc.			x	0,86								
Potencia			x									
Ganancias Adicionales			x									
							Nº DE O.T.:					
							CALCULADO POR:					
							SUBTOTAL					
							805					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD							10 %					
							81					
							CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					
							886					
Aire Exterior	180,00	m3/h x	12,4 x	0,15	BF x 0,3	100						
							CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					
							987					

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un Edificio de Oficinas en Sevilla							27 de junio de 2021				
Planta:		Baja		Zona:		Control técnico-Seguridad							
DIMENSIONES:		13,54 X 17,92 =		242,64 m2		HORA SOLAR:		15		SEVILLA			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:			
										JULIO			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES					
NORTE	Cristal	31,52	m2 x	41	x	0,29	375	Exteriores	36,4	23,6	40	13,2	
NE	Cristal		m2 x	41	x	0,29		Interiores	24,0	17,0	50	9,2	
ESTE	Cristal		m2 x	41	x	0,29		DIFERENCIA	12,4			4,0	
SE	Cristal		m2 x	41	x	0,29		CALOR LATENTE					
SUR	Cristal		m2 x	82	x	0,29		Infiltración	m3/h x	4,0	x	0,72	
SO	Cristal		m2 x	397	x	0,29		Personas	24	Personas	x	50	
OESTE	Cristal		m2 x	456	x	0,29		Aplicaciones				1.200	
NO	Cristal		m2 x	209	x	0,29		SUBTOTAL				1.200	
	Claraboya		m2 x	542	x	0,29		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%	120	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				1.320	
NORTE	Pared		m2 x	5,7	x	0,38		Aire Ext.	1.080,00	m3/h x	4,0 x	0,15 BF x 0,72	464
NE	Pared		m2 x	7,4	x	0,38		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				1.784	
ESTE	Pared		m2 x	8,5	x	0,38		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				14.494	
SE	Pared		m2 x	13,0	x	0,38		CALOR AIRE EXTERIOR					
SUR	Pared		m2 x	15,2	x	0,38		Sensible	1.080,00	m3/h x	12,4 x (1-0,15 BF)	x 0,3	3.415
SO	Pared		m2 x	14,6	x	0,38		Latente	1.080,00	m3/h x	4,0 x (1-0,15 BF)	x 0,72	2.631
OESTE	Pared		m2 x	11,9	x	0,38		SUBTOTAL				6.046	
NO	Pared		m2 x	6,8	x	0,38		GRAN CALOR TOTAL				20.540	
	Tejado-Sol		m2 x	18,5	x	0,36		A.D.P.					
	Tejado-Sombra		m2 x	4,6	x	0,36		FACTOR CALOR SENSIBLE		12.710	Efec. Sens. Local	=	0,88
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		14.494		Efec. Total Local		=	
Total Cristal	31,52	m2 x	12,4	x	1,46	571	ADP Indicado=		°C				
Tabiques LNC	64,66	m2 x	6,2	x	1,20	481	ADP Seleccionado=		12 °C				
Techo LNC		m2 x	6,2	x	0,36		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Suelo		m2 x	6,2	x	0,36		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	24,0	-	12	ADP)=	10,20	
Suelo exterior		m2 x	12,4	x	0,36		CAUDAL DE AIRE M3/H	12.710	Sensible Local	=	4.154		
Puertas	2,13	m2 x	12,4	x	2,00	53	0,3 X		10,2	ΔT			
Infiltración		m3/h x	12,4	x	0,30		Observaciones:						
CALOR INTERNO						TOTALES		Nº DE O.T.:					
Personas	24	Personas	x	60	1.440	CALCULADO POR:							
Alumbrado	3.640	Wattios x 0,86	x	1,25	3.913								
Aplicaciones, etc.		4.853	x	0,86	4.174								
Potencia			x										
Ganancias Adicionales			x										
SUBTOTAL						11.007							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		1.101					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						12.108							
Aire Exterior	1.080,00	m3/h x	12,4	x	0,15 BF x 0,3	603							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						12.710							

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:		Climatización de un Edificio de Oficinas en Sevilla							27 de junio de 2021			
Planta:		Baja		Zona:		Recepción-Área de info. comercial-Sala expo.						
DIMENSIONES:		46,00 X 10,71 =		492,66 m2		HORA SOLAR:		11		SEVILLA		
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: SEPTIEMBRE		
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES				
NORTE	Cristal	m2 x	41 x	0,29		Exteriores	30,5	21,8	46		12,8	
NE	Cristal	m2 x	41 x	0,29		Interiores	24,0	17,0	50		9,2	
ESTE	Cristal	6,36 m2 x	143 x	0,29	264	DIFERENCIA	6,5				3,6	
SE	Cristal	102,57 m2 x	421 x	0,29	12.523	CALOR LATENTE						
SUR	Cristal	14,62 m2 x	386 x	0,29	1.637	Infiltración	m3/h x	3,6	x	0,72		
SUR	Cristal	m2 x	130 x	0,29		Personas	49	Personas	x	50	2.450	
OESTE	Cristal	41,63 m2 x	41 x	0,29	495	Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x	41 x	0,29		SUBTOTAL					2.450	
Claraboya	169,34 m2 x	558 x	0,29	27.403	COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		245	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				
NORTE	Pared	m2 x	0,2 x	0,38		Aire Ext.	2.205,00	m3/h x	3,6 x	0,15	BF x 0,72	862
NE	Pared	m2 x	12,9 x	0,38		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					3.557	
ESTE	Pared	m2 x	17,9 x	0,38		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					71.698	
SE	Pared	m2 x	14,0 x	0,38		CALOR AIRE EXTERIOR						
SUR	Pared	m2 x	4,6 x	0,38		Sensible	2.205,00	m3/h x	6,5 x (1-	0,15 BF) x 0,3	3.655
SO	Pared	m2 x	1,2 x	0,38		Latente	2.205,00	m3/h x	3,6 x (1-	0,15 BF) x 0,72	4.885
OESTE	Pared	m2 x	1,8 x	0,38		SUBTOTAL					8.540	
NO	Pared	m2 x	0,7 x	0,38		GRAN CALOR TOTAL					80.238	
Tejado-Sol	m2 x	6,8 x	0,36									
Tejado-Sombra	m2 x	0,2 x	0,36									
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A. D. P.				
Total Cristal	231,95 m2 x	6,5 x	1,46	2.201	FACTOR CALOR SENSIBLE	68.141	Efec. Sens. Local	=	0,95			
Tabiques LNC	19,33 m2 x	3,3 x	1,20	77		71.698	Efec. Total Local					
Techo LNC	m2 x	3,3 x	0,36		ADP Indicado=						°C	
Suelo	m2 x	3,3 x	0,36		ADP Seleccionado=						12	
Suelo exterior	m2 x	6,5 x	0,36		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO							
Puertas	3,83 m2 x	6,5 x	2,00	50	ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	24,0	-	12	ADP)=	10,20		
Infiltración	m3/h x	6,5 x	0,30		CAUDAL DE AIRE M3/H	68.141	Sensible Local	=	22.268			
CALOR INTERNO						TOTALES						
Personas	49	Personas	x	60	2.940	Observaciones:						
Alumbrado	4.927	Wattios x 0,86	x	1,25	5.297							
Aplicaciones, etc.		9.853	x	0,86	8.474							
Potencia			x			Nº DE O.T.:						
Ganancias Adicionales			x			CALCULADO POR:						
SUBTOTAL						61.360						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		6.136				
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						67.496						
Aire Exterior	2.205,00	m3/h x	6,5 x	0,15	BF x 0,3	645						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						68.141						

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un Edificio de Oficinas en Sevilla						27 de junio de 2021			
Planta:		Baja	Zona:		Sala Polivalente						
DIMENSIONES:		23,74	X	19,52	=	463,40	m2				
HORA SOLAR:		16		SEVILLA							
MES:		JUNIO									
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES						
NORTE	Cristal	m2 x	37	x	0,29	Exteriores		35,2	23,6	41	13,7
NE	Cristal	m2 x	37	x	0,29	Interiores		24,0	17,0	50	9,2
ESTE	Cristal	m2 x	37	x	0,29	DIFERENCIA		11,2			4,5
SE	Cristal	m2 x	37	x	0,29	CALOR LATENTE					
SUR	Cristal	m2 x	37	x	0,29	Infiltración	m3/h x	4,5	x	0,72	
SU	Cristal	33,33	m2 x	345	x	0,29	Personas	46	Personas	x	50
OESTE	Cristal	m2 x	514	x	0,29	Aplicaciones					2.300
NO	Cristal	56,40	m2 x	355	x	0,29	SUBTOTAL				2.300
	Claraboya	m2 x	425	x	0,29	COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%	230
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				2.530
NORTE	Pared	m2 x	6,8	x	0,38	Aire Ext.	7.560,00	m3/h x	4,5	x	0,15
NE	Pared	m2 x	8,0	x	0,38	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					6.172
ESTE	Pared	m2 x	8,0	x	0,38	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					48.249
SE	Pared	m2 x	11,3	x	0,38	CALOR AIRE EXTERIOR					
SUR	Pared	m2 x	15,7	x	0,38	Sensible	7.560,00	m3/h x	11,2	x (1-0,15 BF)	x 0,3
SO	Pared	m2 x	19,1	x	0,38	Latente	7.560,00	m3/h x	4,5	x (1-0,15 BF)	x 0,72
OESTE	Pared	m2 x	15,7	x	0,38	SUBTOTAL					42.227
NO	Pared	m2 x	8,0	x	0,38	GRAN CALOR TOTAL					90.475
	Tejado-Sol	m2 x	20,7	x	0,36						
	Tejado-Sombra	m2 x	5,7	x	0,36						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES		A. D. P.				
Total Cristal	m2 x	11,2	x	1,46	FACTOR CALOR SENSIBLE		42.077	Efec. Sens. Local		=	0,87
Tabiques LNC	18,50	m2 x	5,6	x	1,20	48.249		Efec. Total Local		=	
Techo LNC	m2 x	5,6	x	0,36	ADP Indicado=						°C
Suelo	m2 x	5,6	x	0,36	ADP Seleccionado=						12
Suelo exterior	m2 x	11,2	x	0,36	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Puertas	m2 x	11,2	x	2,00	ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0	-	12	ADP)=	10,20
Infiltración	m3/h x	11,2	x	0,30	CAUDAL DE AIRE M3/H		42.077	Sensible Local		=	13.751
CALOR INTERNO					TOTALES						
Personas	168	Personas	x	60	10.080		Observaciones:				
Alumbrado	6.951	Wattios x 0,86	x	1,25	7.472						
Aplicaciones, etc.		9.268	x	0,86	7.970						
Potencia			x				Nº DE O.T.:				
Ganancias Adicionales			x				CALCULADO POR:				
SUBTOTAL					34.788						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %		3.479				
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					38.267						
Aire Exterior	7.560,00	m3/h x	11,2	x	0,15	BF x 0,3	3.810				
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					42.077						

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS															
Proyecto:		Climatización de un Edificio de Oficinas en Sevilla						27 de junio de 2021							
Planta:		1		Zona:		Oficinas									
DIMENSIONES:		21,32 X 21,13		=		450,49 m ²		HORA SOLAR:		14					
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:					
										AGOSTO					
										SEVILLA					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES							
NORTE	Cristal	53,20	m2 x	44	x	0,29	679	Exteriores	35,8	23,6	41	TR	Gr/Kgr	13,4	
NE	Cristal		m2 x	44	x	0,29		Interiores	24,0	17,0	50			9,2	
ESTE	Cristal		m2 x	44	x	0,29		DIFERENCIA	11,8					4,2	
SE	Cristal		m2 x	44	x	0,29		CALOR LATENTE							
SUR	Cristal	53,08	m2 x	282	x	0,29	4.341	Infiltración	m3/h x	4,2	x	0,72			
SO	Cristal		m2 x	441	x	0,29		Personas	45	Personas	x	50		2.250	
OESTE	Cristal	34,23	m2 x	319	x	0,29	3.167	Aplicaciones							
NO	Cristal		m2 x	50	x	0,29		SUBTOTAL							
Claraboya			m2 x	586	x	0,29		COEFICIENTE DE SEGURIDAD			10	%		225	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				2.475			
NORTE	Pared		m2 x	4,6	x	0,38		Aire Ext.	2.025,00	m3/h x	4,2	x	0,15	BF x 0,72	923
NE	Pared		m2 x	6,8	x	0,38		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						3.398	
ESTE	Pared		m2 x	9,1	x	0,38		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						35.735	
SE	Pared		m2 x	15,2	x	0,38		CALOR AIRE EXTERIOR							
SUR	Pared		m2 x	14,6	x	0,38		Sensible	2.025,00	m3/h x	11,8	x (1-0,15 BF)	x 0,3		6.093
SO	Pared		m2 x	8,0	x	0,38		Latente	2.025,00	m3/h x	4,2	x (1-0,15 BF)	x 0,72		5.230
OESTE	Pared		m2 x	6,8	x	0,38		SUBTOTAL						11.323	
NO	Pared		m2 x	5,7	x	0,38		GRAN CALOR TOTAL						47.058	
Tejado-Sol			m2 x	16,3	x	0,36		A.D.P.							
Tejado-Sombra			m2 x	3,5	x	0,36		FACTOR CALOR SENSIBLE	32.337	Efec. Sens. Local		=		0,90	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES									
Total Cristal		140,51	m2 x	11,8	x	1,46	2.421								
Tabiques LNC			m2 x	5,9	x	1,20									
Techo LNC			m2 x	5,9	x	0,36		ADP Indicado=						°C	
Suelo			m2 x	5,9	x	0,36		ADP Seleccionado=			12			°C	
Suelo exterior			m2 x	11,8	x	0,36		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO							
Puertas		4,19	m2 x	11,8	x	2,00	99	ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	24,0	-	12	ADP)=		10,20	
Infiltración			m3/h x	11,8	x	0,30		CAUDAL DE AIRE M3/H	32.337	Sensible Local		=		10.568	
CALOR INTERNO						TOTALES									
Personas		45	Personas	x		60	2.700	Observaciones:							
Alumbrado		6.757	Wattios x 0,86	x		1,25	7.264	Nº DE O.T.:							
Aplicaciones, etc.			9.010	x		0,86	7.749	CALCULADO POR:							
Potencia				x											
Ganancias Adicionales				x											
						SUBTOTAL						28.419			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %						2.842			
						CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						31.261			
Aire Exterior		2.025,00	m3/h x	11,8	x	0,15	BF x 0,3					1.075			
						CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						32.337			

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:		Climatización de un Edificio de Oficinas en Sevilla						27 de junio de 2021				
Planta:		1		Zona:		Vestíbulo						
DIMENSIONES:		28,40 X 11,04 =		313,54 m2		HORA SOLAR:		12				
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h				
						MES:		SEPTIEMBRE				
								SEVILLA				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES		CONDICIONES					
NORTE	Cristal	m2 x	44 x	0,29		Exteriores	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
NE	Cristal	m2 x	44 x	0,29		Exteriores	32,1	22,4	43		13,1	
ESTE	Cristal	17,88 m2 x	44 x	0,29	228	Interiores	24,0	17,0	50		9,2	
SE	Cristal	m2 x	285 x	0,29		DIFERENCIA	8,1				3,9	
SUR	Cristal	55,30 m2 x	443 x	0,29	7.104	CALOR LATENTE						
SO	Cristal	m2 x	285 x	0,29		Infiltración	m3/h x	3,9	x	0,72		
OESTE	Cristal	m2 x	44 x	0,29		Personas	31	Personas	x	50	1.550	
NO	Cristal	m2 x	44 x	0,29		Aplicaciones						
Claraboya	m2 x	580 x		0,29		SUBTOTAL					1.550	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES		COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %
NORTE	Pared	m2 x	0,7 x	0,38		CALOR LATENTE DEL LOCAL					1.705	
NE	Pared	m2 x	11,8 x	0,38		Aire Ext.	1.395,00	m3/h x	3,9 x	0,15	BF x 0,72	585
ESTE	Pared	4,61 m2 x	17,9 x	0,38	31	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					2.290	
SE	Pared	m2 x	16,3 x	0,38		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					23.660	
SUR	Pared	15,81 m2 x	7,4 x	0,38	44	CALOR AIRE EXTERIOR						
SO	Pared	m2 x	1,8 x	0,38		Sensible	1.395,00	m3/h x	8,1 x (1-	0,15 BF) x 0,3	2.881
OESTE	Pared	m2 x	2,9 x	0,38		Latente	1.395,00	m3/h x	3,9 x (1-	0,15 BF) x 0,72	3.313
NO	Pared	m2 x	1,8 x	0,38		SUBTOTAL					6.194	
Tejado-Sol	m2 x	9,6 x		0,36		GRAN CALOR TOTAL					29.854	
Tejado-Sombra	m2 x	0,7 x		0,36		A.D.P.						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES		FACTORES					
Total Cristal	73,18 m2 x	8,1 x	1,46	865		FACTOR CALOR SENSIBLE	21.371	Efec. Sens. Local	=		0,90	
Tabiques LNC	14,27 m2 x	4,1 x	1,20	70		CAUDAL DE AIRE M3/H	21.371	Efec. Total Local	=			
Techo LNC	m2 x	4,1 x	0,36			ADP Indicado=					°C	
Suelo	m2 x	4,1 x	0,36			ADP Seleccionado=					12 °C	
Suelo exterior	m2 x	8,1 x	0,36			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Puertas	m2 x	8,1 x	2,00			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	24,0	-	12	ADP)=	10,20	
Infiltración	m3/h x	8,1 x	0,30			CAUDAL DE AIRE M3/H	0,3 X	10,2	ΔT	=	6.984	
CALOR INTERNO					TOTALES		Observaciones:					
Personas	31	Personas	x	60	1.860	Nº DE O.T.:						
Alumbrado	3.135	Wattios x 0,86	x	1,25	3.370	CALCULADO POR:						
Aplicaciones, etc.		6.271	x	0,86	5.393							
Potencia			x									
Ganancias Adicionales			x									
SUBTOTAL					18.965							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %		1.897					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					20.862							
Aire Exterior	1.395,00	m3/h x	8,1 x	0,15	BF x 0,3	508						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					21.371							

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un Edificio de Oficinas en Sevilla							27 de junio de 2021		
Planta:		2 a 6		Zona:		Oficinas					
DIMENSIONES:		49,34 X 11,54 =		569,38 m2		HORA SOLAR:		14		SEVILLA	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: SEPTIEMBRE	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES			
								BS		BH	
								%HR		TR	
								Gr/Kgr			
NORTE	Cristal	103,22	m2 x	41	x	0,29	1.227	Exteriores	34,7	23,0	39
NE	Cristal		m2 x	41	x	0,29		Interiores	24,0	17,0	50
ESTE	Cristal	28,85	m2 x	41	x	0,29	343	DIFERENCIA	10,7		
SE	Cristal		m2 x	44	x	0,29		CALOR LATENTE			
SUR	Cristal	123,35	m2 x	349	x	0,29	12.484	Infiltración	m3/h x	3,8	x 0,72
SUR	Cristal		m2 x	497	x	0,29		Personas	57	Personas	x 50
OESTE	Cristal	28,85	m2 x	314	x	0,29	2.627	Aplicaciones			2.850
NO	Cristal		m2 x	41	x	0,29		SUBTOTAL			
NO	Claraboya		m2 x	484	x	0,29		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL			
								3.135			
NORTE	Pared		m2 x	4,0	x	0,38		Aire Ext.	2.565,00	m3/h x	3,8 x 0,15 BF x 0,72
NE	Pared		m2 x	6,2	x	0,38		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			
ESTE	Pared		m2 x	8,5	x	0,38		4.188			
SE	Pared		m2 x	14,6	x	0,38		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			
SUR	Pared		m2 x	14,0	x	0,38		53.985			
SO	Pared		m2 x	7,4	x	0,38		CALOR AIRE EXTERIOR			
OESTE	Pared		m2 x	6,2	x	0,38		Sensible	2.565,00	m3/h x	10,7 x (1-0,15 BF) x 0,3
NO	Pared		m2 x	5,1	x	0,38		Latente	2.565,00	m3/h x	3,8 x (1-0,15 BF) x 0,72
NO	Tejado-Sol		m2 x	15,7	x	0,36		SUBTOTAL			
NO	Tejado-Sombra		m2 x	2,9	x	0,36		12.964			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A. D. P.			
Total Cristal	284,27	m2 x	10,7	x	1,46	4.441	FACTOR CALOR SENSIBLE	49.797	Efec. Sens. Local	=	0,92
Tabiques LNC	58,73	m2 x	5,4	x	1,20	381		53.985	Efec. Total Local		
Techo LNC		m2 x	5,4	x	0,36		ADP Indicado= °C				
Suelo		m2 x	5,4	x	0,36		ADP Seleccionado= 12 °C				
Suelo exterior		m2 x	10,7	x	0,36		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO				
Puertas	11,63	m2 x	10,7	x	2,00	249	ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	24,0	-	12	ADP)= 10,20
Infiltración		m3/h x	10,7	x	0,30		CAUDAL DE AIRE M3/H	49.797	Sensible Local	=	16.274
CALOR INTERNO						TOTALES					
Personas	57	Personas	x	60		3.420	Observaciones:				
Alumbrado	8.541	Wattios x 0,86	x	1,25		9.182					
Aplicaciones, etc.		11.388	x	0,86		9.794					
Potencia			x				Nº DE O.T.:				
Ganancias Adicionales			x				CALCULADO POR:				
SUBTOTAL						44.147					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		4.415			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						48.562					
Aire Exterior	2.565,00	m3/h x	10,7	x	0,15 BF x 0,3	1.235					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						49.797					

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																
Proyecto:		Climatización de un Edificio de Oficinas en Sevilla							27 de junio de 2021							
Planta:		7		Zona:		Vestibulo 1										
DIMENSIONES:		14,86 X 5,74 =		85,22 m2		HORA SOLAR:		15		SEVILLA						
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES								
NORTE		Cristal	29,72	m2 x	41	x	0,29	353		Exteriores	36,4	23,6	40	TR	Gr/Kgr	13,2
NE		Cristal		m2 x	41	x	0,29			Interiores	24,0	17,0	50			9,2
ESTE		Cristal		m2 x	41	x	0,29			DIFERENCIA	12,4					4,0
SE		Cristal		m2 x	41	x	0,29			CALOR LATENTE						
SUR		Cristal		m2 x	82	x	0,29			Infiltración	m3/h x	4,0	x	0,72		
SO		Cristal		m2 x	397	x	0,29			Personas	9	Personas	x	50		450
OESTE		Cristal		m2 x	456	x	0,29			Aplicaciones						
NO		Cristal		m2 x	209	x	0,29			SUBTOTAL						
Claraboya				m2 x	542	x	0,29			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		45
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				495				
NORTE		Pared		m2 x	5,7	x	0,38	Aire Ext.		405,00	m3/h x	4,0	x	0,15	BF x 0,72	174
NE		Pared		m2 x	7,4	x	0,38	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						669		
ESTE		Pared		m2 x	8,5	x	0,38	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						4.574		
SE		Pared		m2 x	13,0	x	0,38	CALOR AIRE EXTERIOR								
SUR		Pared		m2 x	15,2	x	0,38	Sensible		405,00	m3/h x	12,4	x (1-	0,15 BF) x 0,3	1.281
SO		Pared		m2 x	14,6	x	0,38	Latente		405,00	m3/h x	4,0	x (1-	0,15 BF) x 0,72	986
OESTE		Pared		m2 x	11,9	x	0,38	SUBTOTAL						2.267		
NO		Pared		m2 x	6,8	x	0,38	GRAN CALOR TOTAL						6.841		
Tejado-Sol				m2 x	18,5	x	0,36									
Tejado-Sombra				m2 x	4,6	x	0,36									
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A. D. P.								
Total Cristal			29,72	m2 x	12,4	x	1,46	538		FACTOR CALOR SENSIBLE		3.905	Efec. Sens. Local	=	0,85	
Tabiques LNC			22,04	m2 x	6,2	x	1,20	164		Efec. Total Local		4.574				
Techo LNC			85,22	m2 x	6,2	x	0,36	190		ADP Indicado=					°C	
Suelo				m2 x	6,2	x	0,36			ADP Seleccionado=		12			°C	
Suelo exterior				m2 x	12,4	x	0,36			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Puertas			7,50	m2 x	12,4	x	2,00	186		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0	-	12	ADP)=	10,20
Infiltración				m3/h x	12,4	x	0,30			CAUDAL DE AIRE M3/H		3.905	Sensible Local	=	1.276	
CALOR INTERNO						TOTALES		Observaciones:								
Personas			9	Personas	x	60		540		Nº DE O.T.:						
Alumbrado			1.278	Wattios x 0,86	x	1,25		1.374		CALCULADO POR:						
Aplicaciones, etc.					x	0,86										
Potencia					x											
Ganancias Adicionales					x											
SUBTOTAL						3.345										
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		334								
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						3.679										
Aire Exterior			405,00	m3/h x	12,4	x	0,15	BF x 0,3		226						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						3.905										

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un Edificio de Oficinas en Sevilla							27 de junio de 2021				
Planta:		7		Zona:		Vestibulo 2							
DIMENSIONES:		13,28 X 5,74 =		76,23 m2		HORA SOLAR:		15		SEVILLA			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES					
NORTE	Cristal	27,98	m2 x	41	x	0,29	333	Exteriores	36,4	23,6	40	13,2	
NE	Cristal		m2 x	41	x	0,29		Interiores	24,0	17,0	50	9,2	
ESTE	Cristal		m2 x	41	x	0,29		DIFERENCIA	12,4			4,0	
SE	Cristal		m2 x	41	x	0,29		CALOR LATENTE					
SUR	Cristal		m2 x	82	x	0,29		Infiltración	m3/h x	4,0	x	0,72	
SO	Cristal		m2 x	397	x	0,29		Personas	8	Personas	x	50	
OESTE	Cristal		m2 x	456	x	0,29		Aplicaciones				400	
NO	Cristal		m2 x	209	x	0,29		SUBTOTAL				400	
	Claraboya		m2 x	542	x	0,29		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%	40	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				440	
NORTE	Pared		m2 x	5,7	x	0,38		Aire Ext.	360,00	m3/h x	4,0 x	0,15 BF x 0,72	155
NE	Pared		m2 x	7,4	x	0,38		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				595	
ESTE	Pared		m2 x	8,5	x	0,38		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				4.371	
SE	Pared		m2 x	13,0	x	0,38		CALOR AIRE EXTERIOR					
SUR	Pared		m2 x	15,2	x	0,38		Sensible	360,00	m3/h x	12,4 x (1-	0,15 BF) x 0,3	1.138
SO	Pared		m2 x	14,6	x	0,38		Latente	360,00	m3/h x	4,0 x (1-	0,15 BF) x 0,72	877
OESTE	Pared		m2 x	11,9	x	0,38		SUBTOTAL				2.015	
NO	Pared		m2 x	6,8	x	0,38		GRAN CALOR TOTAL				6.387	
	Tejado-Sol		m2 x	18,5	x	0,36		A. D. P.					
	Tejado-Sombra		m2 x	4,6	x	0,36		FACTOR CALOR SENSIBLE	3.777	Efec. Sens. Local	=	0,86	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		ADP Indicado=				°C	
Total Cristal		27,98	m2 x	12,4	x	1,46	507	ADP Seleccionado=				12 °C	
Tabiques LNC		31,06	m2 x	6,2	x	1,20	231	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Techo LNC		76,23	m2 x	6,2	x	0,36	170	ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	24,0	-	12	ADP)=	10,20
Suelo			m2 x	6,2	x	0,36		CAUDAL DE AIRE M3/H	3.777	Sensible Local	=	1.234	
Suelo exterior			m2 x	12,4	x	0,36		Observaciones:					
Puertas		12,12	m2 x	12,4	x	2,00	301	Nº DE O.T.:					
Infiltración			m3/h x	12,4	x	0,30		CALCULADO POR:					
CALOR INTERNO						TOTALES		SUBTOTAL				3.251	
Personas		8	Personas	x	60	480	COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	
Alumbrado		1.143	Wattios x 0,86	x	1,25	1.229	CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					3.576	
Aplicaciones, etc.				x	0,86		Aire Exterior					360,00 m3/h x 12,4 x 0,15 BF x 0,3	
Potencia				x			CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					3.777	
Ganancias Adicionales				x									

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:		Climatización de un Edificio de Oficinas en Sevilla							27 de junio de 2021					
Planta:		7		Zona:		Despacho 1								
DIMENSIONES:		6,54 X 11,54		=		75,47 m2		HORA SOLAR:		15				
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: SEPTIEMBRE				
										SEVILLA				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES						
NORTE	Cristal	32,72	m2 x	37	x	0,29	351	Exteriores	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
NE	Cristal		m2 x	37	x	0,29		Interiores	35,3	23,0	39		12,8	
ESTE	Cristal		m2 x	37	x	0,29		DIFERENCIA	24,0	17,0	50		9,2	
SE	Cristal		m2 x	37	x	0,29			11,3				3,6	
SUR	Cristal	32,72	m2 x	256	x	0,29	2.429	CALOR LATENTE						
SU	Cristal		m2 x	514	x	0,29		Infiltración	m3/h x	3,6	x	0,72		
OESTE	Cristal	57,54	m2 x	441	x	0,29	7.359	Personas	8	Personas	x	50	400	
NO	Cristal		m2 x	82	x	0,29		Aplicaciones						
	Claraboya		m2 x	393	x	0,29		SUBTOTAL					400	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10	%	40
								CALOR LATENTE DEL LOCAL				440		
NORTE	Pared		m2 x	5,1	x	0,38		Aire Ext.	360,00	m3/h x	3,6 x	0,15	BF x 0,72	138
NE	Pared		m2 x	6,8	x	0,38		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					578	
ESTE	Pared		m2 x	7,9	x	0,38		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					17.900	
SE	Pared		m2 x	12,4	x	0,38		CALOR AIRE EXTERIOR						
SUR	Pared		m2 x	14,6	x	0,38		Sensible	360,00	m3/h x	11,3 x (1-	0,15 BF) x 0,3	1.037
SO	Pared		m2 x	14,0	x	0,38		Latente	360,00	m3/h x	3,6 x (1-	0,15 BF) x 0,72	784
OESTE	Pared		m2 x	11,3	x	0,38		SUBTOTAL					1.822	
NO	Pared		m2 x	6,2	x	0,38		GRAN CALOR TOTAL				19.722		
	Tejado-Sol		m2 x	17,9	x	0,36		A.D.P.						
	Tejado-Sombra		m2 x	4,0	x	0,36		FACTOR CALOR SENSIBLE					17.322	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		Efec. Sens. Local				=	0,97	
Total Cristal	122,98	m2 x	11,3	x	1,46	2.029	Efec. Total Local							
Tabiques LNC	24,90	m2 x	5,7	x	1,20	170	ADP Indicado=					°C		
Techo LNC	75,47	m2 x	5,7	x	0,36	155	ADP Seleccionado=					12		
Suelo		m2 x	5,7	x	0,36		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO							
Suelo exterior		m2 x	11,3	x	0,36		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc					24,0		
Puertas	4,12	m2 x	11,3	x	2,00	93	-					12		
Infiltración		m3/h x	11,3	x	0,30		ADP)=					10,20		
CALOR INTERNO						TOTALES		CAUDAL DE AIRE M3/H				17.322		
Personas	8	Personas	x	60		480	Sensible Local					=		
Alumbrado	1.132	Wattios x 0,86	x	1,25		1.217	0,3 X					10,2		
Aplicaciones, etc.		1.509	x	0,86		1.298	Δ T							
Potencia			x				Observaciones:							
Ganancias Adicionales			x				Nº DE O.T.:							
SUBTOTAL						15.581		CALCULADO POR:						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		1.558						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						17.139								
Aire Exterior	360,00	m3/h x	11,3	x	0,15	BF x 0,3	183							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						17.322								

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un Edificio de Oficinas en Sevilla							27 de junio de 2021		
Planta:		7		Zona:		Despacho 2					
DIMENSIONES:		6,54 X 11,54 =		75,47 m ²		HORA SOLAR:		9		SEVILLA	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: SEPTIEMBRE	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES			
								BS		BH	
								%HR		TR	
								Gr/Kgr			
NORTE	Cristal	32,72	m2 x	37	x	0,29	351	Exteriores		27,2	20,8
NE	Cristal		m2 x	82	x	0,29		Interiores		24,0	17,0
ESTE	Cristal	57,54	m2 x	441	x	0,29	7.359	DIFERENCIA		3,2	
SE	Cristal		m2 x	514	x	0,29		CALOR LATENTE			
SUR	Cristal	32,72	m2 x	256	x	0,29	2.429	Infiltración	m3/h x	3,6	x 0,72
SO	Cristal		m2 x	37	x	0,29		Personas	8	Personas	x 50
OESTE	Cristal		m2 x	37	x	0,29		Aplicaciones			
NO	Cristal		m2 x	37	x	0,29		SUBTOTAL			
	Claraboya		m2 x	393	x	0,29		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL			
								Aire Ext.		360,00	m3/h x 3,6 x 0,15 BF x 0,72
								CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			
								CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			
								CALOR AIRE EXTERIOR			
								Sensible	360,00	m3/h x 3,2 x (1-0,15 BF) x 0,3	294
								Latente	360,00	m3/h x 3,6 x (1-0,15 BF) x 0,72	793
								SUBTOTAL			
								GRAN CALOR TOTAL			
								16.927			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A. D. P.			
								FACTOR CALOR SENSIBLE		15.260	Efec. Sens. Local = 0,96
										15.840	Efec. Total Local =
										ADP Indicado= °C	
										ADP Seleccionado= 12 °C	
CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO											
								CAUDAL DE AIRE M3/H		15.260	Sensible Local = 4.987
										0,3 X	10,2
										▲ T	
								Observaciones:			
								Nº DE O. T. :			
								CALCULADO POR:			
SUBTOTAL						13.826					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		1.383			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						15.209					
								Aire Exterior		360,00	m3/h x 3,2 x 0,15 BF x 0,3
								CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL			
								52			
								15.260			

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un Edificio de Oficinas en Sevilla						27 de junio de 2021					
Planta:		7		Zona:		Despacho 3							
DIMENSIONES:		10,73 X 5,90 =		63,31 m2		HORA SOLAR:		12					
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		SEVILLA			
								MES:		OCTUBRE			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES					
NORTE	Cristal	m2 x	37 x	0,29				Exteriores	29,8	21,1	45	12,1	
NE	Cristal	m2 x	37 x	0,29				Interiores	24,0	17,0	50	9,2	
ESTE	Cristal	m2 x	37 x	0,29				DIFERENCIA	5,8			2,9	
SE	Cristal	m2 x	339 x	0,29				CALOR LATENTE					
SUR	Cristal	21,46 m2 x	514 x	0,29		3.199		Infiltración	m3/h x	2,9	x	0,72	
SO	Cristal	m2 x	339 x	0,29				Personas	6	Personas	x	50	
OESTE	Cristal	m2 x	37 x	0,29				Aplicaciones					
NO	Cristal	m2 x	37 x	0,29				SUBTOTAL				300	
	Claraboya	m2 x	408 x	0,29				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		30	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				330	
NORTE	Pared	m2 x		0,38				Aire Ext.	270,00	m3/h x	2,9 x	0,15 BF x 0,72	85
NE	Pared	m2 x	9,9 x	0,38				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					415
ESTE	Pared	m2 x	16,0 x	0,38				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					7.140
SE	Pared	m2 x	14,4 x	0,38				CALOR AIRE EXTERIOR					
SUR	Pared	m2 x	5,5 x	0,38				Sensible	270,00	m3/h x	5,8 x (1-0,15 BF)	x 0,3	399
SO	Pared	m2 x		0,38				Latente	270,00	m3/h x	2,9 x (1-0,15 BF)	x 0,72	483
OESTE	Pared	m2 x	1,0 x	0,38				SUBTOTAL				882	
NO	Pared	m2 x		0,38				GRAN CALOR TOTAL					8.021
	Tejado-Sol	m2 x	7,7 x	0,36									
	Tejado-Sombra	m2 x		0,36									
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A. D. P.					
	Total Cristal	21,46 m2 x	5,8 x	1,46		182		FACTOR CALOR SENSIBLE	6.724	Efec. Sens. Local		=	
	Tabiques LNC	24,78 m2 x	2,9 x	1,20		86			7.140	Efec. Total Local		0,94	
	Techo LNC	61,59 m2 x	2,9 x	0,36		64		ADP Indicado= °C					
	Suelo	m2 x	2,9 x	0,36				ADP Seleccionado= 12 °C					
	Suelo exterior	m2 x	5,8 x	0,36				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
	Puertas	4,12 m2 x	5,8 x	2,00		48		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	24,0	-	12	ADP)=	10,20
	Infiltración	m3/h x	5,8 x	0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H	6.724	Sensible Local		=	
CALOR INTERNO						TOTALES						2.198	
	Personas	6	Personas	x	60	360		Observaciones:					
	Alumbrado	950	Wattios x 0,86	x	1,25	1.021							
	Aplicaciones, etc.		1.266	x	0,86	1.089							
	Potencia			x				Nº DE O. T. :					
	Ganancias Adicionales			x				CALCULADO POR:					
SUBTOTAL						6.049							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %						605	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL												6.654	
	Aire Exterior	270,00	m3/h x	5,8 x	0,15 BF x 0,3	70							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												6.724	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:		Climatización de un Edificio de Oficinas en Sevilla						27 de junio de 2021						
Planta:		7		Zona:		Despacho 4								
DIMENSIONES:		4,43 X 5,90 =		26,14 m ²		HORA SOLAR:		12		SEVILLA				
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:				
										OCTUBRE				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES						
NORTE	Cristal	m2 x	37 x	0,29				Exteriores	29,8	21,1	45	TR	Gr/Kgr	12,1
NE	Cristal	m2 x	37 x	0,29				Interiores	24,0	17,0	50			9,2
ESTE	Cristal	m2 x	37 x	0,29				DIFERENCIA	5,8					2,9
SE	Cristal	m2 x	339 x	0,29				CALOR LATENTE						
SUR	Cristal	22,15 m2 x	514 x	0,29		3.302		Infiltración	m3/h x	2,9	x	0,72		
SO	Cristal	m2 x	339 x	0,29				Personas	3	Personas	x	50		150
OESTE	Cristal	m2 x	37 x	0,29				Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x	37 x	0,29				SUBTOTAL						
	Claraboya	m2 x	408 x	0,29				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		15
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						
NORTE	Pared	m2 x		0,38				Aire Ext.	135,00	m3/h x	2,9 x	0,15	BF x 0,72	43
NE	Pared	m2 x	9,9 x	0,38				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						
ESTE	Pared	m2 x	16,0 x	0,38				208						
SE	Pared	m2 x	14,4 x	0,38				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						
SUR	Pared	m2 x	5,5 x	0,38				5.479						
SO	Pared	m2 x		0,38				CALOR AIRE EXTERIOR						
OESTE	Pared	m2 x	1,0 x	0,38				Sensible	135,00	m3/h x	5,8 x (1-	0,15 BF) x 0,3	200
NO	Pared	m2 x		0,38				Latente	135,00	m3/h x	2,9 x (1-	0,15 BF) x 0,72	241
	Tejado-Sol	m2 x	7,7 x	0,36				SUBTOTAL						
	Tejado-Sombra	m2 x		0,36				441						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A. D. P.						
Total Cristal	22,15 m2 x	5,8 x	1,46		188		FACTOR CALOR SENSIBLE	5.271	Efec. Sens. Local	=	0,96			
Tabiques LNC	30,29 m2 x	2,9 x	1,20		105			5.479	Efec. Total Local	=				
Techo LNC	26,14 m2 x	2,9 x	0,36		27		ADP Indicado= °C							
Suelo	m2 x	2,9 x	0,36				ADP Seleccionado= 12 °C							
Suelo exterior	m2 x	5,8 x	0,36				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO							
Puertas	7,50 m2 x	5,8 x	2,00		87		▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc	24,0	-	12	ADP)=	10,20		
Infiltración	m3/h x	5,8 x	0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H	5.271	Sensible Local	=	1,723			
CALOR INTERNO						TOTALES								
Personas	3	Personas	x	60		180		Observaciones:						
Alumbrado	392	Wattios x 0,86	x	1,25		421								
Aplicaciones, etc.		523 x	0,86		450									
Potencia			x				Nº DE O.T.:							
Ganancias Adicionales			x				CALCULADO POR:							
SUBTOTAL						4.760								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		476						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						5.236								
Aire Exterior	135,00	m3/h x	5,8 x	0,15	BF x 0,3	35								
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						5.271								

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:		Climatización de un Edificio de Oficinas en Sevilla							27 de junio de 2021					
Planta:		7		Zona:		Despacho 5								
DIMENSIONES:		4,43 X 5,90 =		26,14 m2		HORA SOLAR:		12		SEVILLA				
CONCEPTO		SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h	MES:		OCTUBRE					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x	37	x	0,29		Exteriores		29,8	21,1	45		12,1	
NE	Cristal	m2 x	37	x	0,29		Interiores		24,0	17,0	50		9,2	
ESTE	Cristal	m2 x	37	x	0,29		DIFERENCIA		5,8				2,9	
SE	Cristal	m2 x	339	x	0,29		CALOR LATENTE							
SUR	Cristal	22,15 m2 x	514	x	0,29	3.302	Infiltración	m3/h x	2,9	x	0,72			
SO	Cristal	m2 x	339	x	0,29		Personas	3	Personas	x	50		150	
OESTE	Cristal	m2 x	37	x	0,29		Aplicaciones							
NO	Cristal	m2 x	37	x	0,29		SUBTOTAL							
Claraboya	m2 x	408	x	0,29			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%			15	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL						165	
NORTE	Pared	m2 x		x	0,38		Aire Ext.	135,00	m3/h x	2,9	x	0,15	BF x 0,72	43
NE	Pared	m2 x	9,9	x	0,38		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL							
ESTE	Pared	m2 x	16,0	x	0,38		208							
SE	Pared	m2 x	14,4	x	0,38		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL							
SUR	Pared	m2 x	5,5	x	0,38		5.508							
SO	Pared	m2 x		x	0,38		CALOR AIRE EXTERIOR							
OESTE	Pared	m2 x	1,0	x	0,38		Sensible	135,00	m3/h x	5,8 x (1-	0,15 BF) x 0,3	200	
NO	Pared	m2 x		x	0,38		Latente	135,00	m3/h x	2,9 x (1-	0,15 BF) x 0,72	241	
Tejado-Sol	m2 x	7,7	x	0,36			SUBTOTAL							
Tejado-Sombra	m2 x		x	0,36			GRAN CALOR TOTAL						5.949	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	A. D. P.							
Total Cristal	22,15 m2 x	5,8	x	1,46	188	FACTOR CALOR SENSIBLE	5.300	Efec. Sens. Local	=	0,96				
Tabiques LNC	37,67 m2 x	2,9	x	1,20	131	Efec. Total Local								
Techo LNC	26,14 m2 x	2,9	x	0,36	27	ADP Indicado=				°C				
Suelo	m2 x	2,9	x	0,36		ADP Seleccionado=	12			°C				
Suelo exterior	m2 x	5,8	x	0,36		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO								
Puertas	7,50 m2 x	5,8	x	2,00	87	ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	24,0	-	12	ADP)=	10,20			
Infiltración	m3/h x	5,8	x	0,30		CAUDAL DE AIRE M3/H	5.300	Sensible Local	=	1.732				
Personas	3	Personas	x	60	180	Observaciones:								
Alumbrado	392	Wattios x 0,86	x	1,25	421	Nº DE O.T.:								
Aplicaciones, etc.		523	x	0,86	450	CALCULADO POR:								
Potencia		x												
Ganancias Adicionales		x												
SUBTOTAL						4.786								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %	479							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						5.265								
Aire Exterior	135,00	m3/h x	5,8	x	0,15	BF x 0,3	35							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						5.300								

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																	
Proyecto:		Climatización de un Edificio de Oficinas en Sevilla							27 de junio de 2021								
Planta:		7		Zona:		Despacho 6											
DIMENSIONES:		4,43 X 5,90 =		26,14 m ²		HORA SOLAR:		12		SEVILLA							
CONCEPTO		SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h	MES:		OCTUBRE								
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr				
NORTE	Cristal	m2 x	37	x	0,29		Exteriores		29,8	21,1	45		12,1				
NE	Cristal	m2 x	37	x	0,29		Interiores		24,0	17,0	50		9,2				
ESTE	Cristal	m2 x	37	x	0,29		DIFERENCIA		5,8				2,9				
SE	Cristal	m2 x	339	x	0,29		CALOR LATENTE										
SUR	Cristal	22,15 m2 x	514	x	0,29	3.302	Infiltración	m3/h x	2,9	x	0,72						
SO	Cristal	m2 x	339	x	0,29		Personas	3	Personas	x	50		150				
OESTE	Cristal	m2 x	37	x	0,29		Aplicaciones										
NO	Cristal	m2 x	37	x	0,29		SUBTOTAL										
Claraboya	m2 x	408	x	0,29			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%			15				
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL						165				
NORTE	Pared	m2 x		x	0,38		Aire Ext.	135,00	m3/h x	2,9	x	0,15	BF x 0,72	43			
NE	Pared	m2 x	9,9	x	0,38		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										
ESTE	Pared	m2 x	16,0	x	0,38		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										
SE	Pared	m2 x	14,4	x	0,38		CALOR AIRE EXTERIOR										
SUR	Pared	m2 x	5,5	x	0,38		Sensible	135,00	m3/h x	5,8 x (1-	0,15 BF	) x 0,3	200			
SO	Pared	m2 x		x	0,38		Latente	135,00	m3/h x	2,9 x (1-	0,15 BF	) x 0,72	241			
OESTE	Pared	m2 x	1,0	x	0,38		SUBTOTAL										
NO	Pared	m2 x		x	0,38		GRAN CALOR TOTAL										
Tejado-Sol	m2 x	7,7	x	0,36			5.709										
Tejado-Sombra	m2 x		x	0,36			A.D.P.										
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	FACTORES		5.060	Efec. Sens. Local	=	0,96					
Total Cristal	22,15 m2 x	5,8	x	1,46	188	Tabiques LNC	m2 x	2,9	x	1,20	27	ADP Indicado=	°C				
Techo LNC	26,14 m2 x	2,9	x	0,36		Suelo	m2 x	2,9	x	0,36		ADP Seleccionado=	12 °C				
Suelo	m2 x	2,9	x	0,36		Suelo exterior	m2 x	5,8	x	0,36		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Puertas	m2 x	5,8	x	2,00		Infiltración	m3/h x	5,8	x	0,30		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	24,0	-	12	ADP)=	10,20
CALOR INTERNO						TOTALES	CAUDAL DE AIRE M3/H	5.060	Sensible Local	=	1.654						
Personas	3	Personas	x	60	180	Observaciones:											
Alumbrado	392	Wattios x 0,86	x	1,25	421	Nº DE O.T.:											
Aplicaciones, etc.		523	x	0,86	450	CALCULADO POR:											
Potencia			x														
Ganancias Adicionales			x														
SUBTOTAL						4.568											
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						5.025											
Aire Exterior	135,00	m3/h x	5,8	x	0,15	BF x 0,3							35				
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						5.060											

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:		Climatización de un Edificio de Oficinas en Sevilla							27 de junio de 2021					
Planta:		7		Zona:		Despacho 7								
DIMENSIONES:		4,43 X 5,90 =		26,14 m ²		HORA SOLAR:		12		SEVILLA				
CONCEPTO		SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h	MES:		OCTUBRE					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x	37	x	0,29		Exteriores		29,8	21,1	45		12,1	
NE	Cristal	m2 x	37	x	0,29		Interiores		24,0	17,0	50		9,2	
ESTE	Cristal	m2 x	37	x	0,29		DIFERENCIA		5,8				2,9	
SE	Cristal	m2 x	339	x	0,29		CALOR LATENTE							
SUR	Cristal	22,15 m2 x	514	x	0,29	3.302	Infiltración	m3/h x	2,9	x	0,72			
SO	Cristal	m2 x	339	x	0,29		Personas	3	Personas	x	50		150	
OESTE	Cristal	m2 x	37	x	0,29		Aplicaciones							
NO	Cristal	m2 x	37	x	0,29		SUBTOTAL							
Claraboya	m2 x	408	x	0,29			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%			15	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL						165	
NORTE	Pared	m2 x		x	0,38		Aire Ext.	135,00	m3/h x	2,9	x	0,15	BF x 0,72	43
NE	Pared	m2 x	9,9	x	0,38		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL							
ESTE	Pared	m2 x	16,0	x	0,38		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL							
SE	Pared	m2 x	14,4	x	0,38		CALOR AIRE EXTERIOR							
SUR	Pared	m2 x	5,5	x	0,38		Sensible	135,00	m3/h x	5,8 x (1-	0,15 BF) x 0,3	200	
SO	Pared	m2 x		x	0,38		Latente	135,00	m3/h x	2,9 x (1-	0,15 BF) x 0,72	241	
OESTE	Pared	m2 x	1,0	x	0,38		SUBTOTAL							
NO	Pared	m2 x		x	0,38		GRAN CALOR TOTAL							
Tejado-Sol	m2 x	7,7	x	0,36			5.822							
Tejado-Sombra	m2 x		x	0,36			A. D. P.							
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	FACTOR CALOR SENSIBLE		5.173	Efec. Sens. Local	=	0,96		
Total Cristal	22,15 m2 x	5,8	x	1,46	188		Efec. Total Local		5.381					
Tabiques LNC	29,50 m2 x	2,9	x	1,20	103		ADP Indicado=					°C		
Techo LNC	26,14 m2 x	2,9	x	0,36	27		ADP Seleccionado=		12			°C		
Suelo	m2 x	2,9	x	0,36			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO							
Suelo exterior	m2 x	5,8	x	0,36			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	24,0	-	12	ADP)=	10,20		
Puertas	m2 x	5,8	x	2,00			CAUDAL DE AIRE M3/H		5.173	Sensible Local	=	1.691		
Infiltración	m3/h x	5,8	x	0,30			0,3 X	10,2	ΔT					
CALOR INTERNO						TOTALES	Observaciones:							
Personas	3	Personas	x	60	180		Nº DE O.T.:							
Alumbrado	392	Wattios x 0,86	x	1,25	421		CALCULADO POR:							
Aplicaciones, etc.		523	x	0,86	450		SUBTOTAL							
Potencia			x				4.671							
Ganancias Adicionales			x				COEFICIENTE DE SEGURIDAD							
							10 %							
							CALOR SENSIBLE DEL LOCAL							
							5.138							
							Aire Exterior	135,00	m3/h x	5,8	x	0,15	BF x 0,3	35
							CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL							
							5.173							

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																
Proyecto:		Climatización de un Edificio de Oficinas en Sevilla						7 de julio de 2021								
Planta:		Zona:		General												
DIMENSIONES:		X		=		m2		HORA SOLAR: 14								
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: AGOSTO SEVILLA						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL							TOTALES		CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	311,09	m2 x	44	x	0,29	3.970	Exteriores	35,8	23,6	41			13,4		
NE	Cristal		m2 x	44	x	0,29		Interiores	24,0	17,0	50			9,2		
ESTE	Cristal	115,44	m2 x	44	x	0,29	1.473	DIFERENCIA	11,8					4,2		
SE	Cristal	102,57	m2 x	44	x	0,29	1.309	CALOR LATENTE								
SUR	Cristal	437,66	m2 x	282	x	0,29	35.792	Infiltración	m3/h x	4,2	x	0,72				
SO	Cristal	33,33	m2 x	441	x	0,29	4.263	Personas	Personas		x	50				
OESTE	Cristal	162,25	m2 x	319	x	0,29	15.010	Aplicaciones								
NO	Cristal	56,40	m2 x	50	x	0,29	818	SUBTOTAL								
Claraboya	169,34	m2 x	586	x	0,29	28.778	COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%					
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS							TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL							
NORTE	Pared		m2 x	4,6	x	0,38		Aire Ext.	24.255,00	m3/h x	4,2 x	0,15	BF x 0,72	11.054		
NE	Pared		m2 x	6,8	x	0,38		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL							11.054	
ESTE	Pared		m2 x	9,1	x	0,38		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL							305.696	
SE	Pared		m2 x	15,2	x	0,38		CALOR AIRE EXTERIOR								
SUR	Pared		m2 x	14,6	x	0,38		Sensible	24.255,00	m3/h x	11,8 x (1-	0,15 BF	) x 0,3	72.983	
SO	Pared		m2 x	8,0	x	0,38		Latente	24.255,00	m3/h x	4,2 x (1-	0,15 BF	) x 0,72	62.642	
OESTE	Pared		m2 x	6,8	x	0,38		SUBTOTAL							135.625	
NO	Pared		m2 x	5,7	x	0,38		GRAN CALOR TOTAL							441.322	
Tejado-Sol			m2 x	16,3	x	0,36		A.D.P.								
Tejado-Sombra			m2 x	3,5	x	0,36		FACTOR CALOR SENSIBLE	294.642	Efec. Sens. Local		=	0,96			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS							TOTALES		305.696		Efec. Total Local					
Total Cristal	1.195,78	m2 x	11,8	x	1,46	20.601	ADP Indicado=			°C						
Tabiques LNC	638,05	m2 x	5,9	x	1,20	4.517	ADP Seleccionado=		12	°C						
Techo LNC	478,54	m2 x	5,9	x	0,36	1.016	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO									
Suelo	875,89	m2 x	5,9	x	0,36	1.860	ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0	-	12	ADP)=	10,20			
Suelo exterior		m2 x	11,8	x	0,36		CAUDAL DE AIRE M3/H	294.642	Sensible Local		=	96.288				
Puertas	98,90	m2 x	11,8	x	2,00	2.334	0,3 X		10,2	Δ T						
Infiltración		m3/h x	11,8	x	0,30		Observaciones:									
CALOR INTERNO							TOTALES		32.340		Nº DE O.T.:					
Personas	539	Personas	x	60		32.340	CALCULADO POR:									
Alumbrado	49.622	Wattios x 0,86	x	1,25		53.344	SUBTOTAL							256.148		
Aplicaciones, etc.		56.654	x	0,86		48.723	COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		25.615			
Potencia			x				CALOR SENSIBLE DEL LOCAL							281.763		
Ganancias Adicionales			x				Aire Exterior	24.255,00	m3/h x	11,8 x	0,15	BF x 0,3	12.879			
SUBTOTAL							256.148		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL							294.642

2.1.2. Cargas Térmicas en invierno

Los datos de temperaturas que se han utilizado para los cálculos son los siguientes:

Temp. Exterior	-3,5 °C
Temp. Interior	22 °C
Temp. TERRENO	8 °C

Tabla 13: Datos de temperaturas en invierno

A continuación se muestran las tablas de cálculo de cargas térmicas en invierno para cada espacio del edificio.

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Cocina											
CRISTAL	N		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,35	1,15	0
CRISTAL	E		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,15	1,10	0
CRISTAL	S		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,10	1,10	0
CRISTAL	O		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,36	25,5	1,00	1,15	0
SUELO				81,2		81,2	0,36	14,0	1,00	1,15	471
LNC		12,9	2,50	32,3		32,3	1,20	12,8	1,00	1,00	494
VOLUMEN	0										TOTAL 965

CAUDAL
m³/h Kcal/h
AIRE EXTERIOR 360 2754

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Gimnasio											
CRISTAL	N		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,35	1,15	0
CRISTAL	E		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,15	1,10	0
CRISTAL	S		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,10	1,10	0
CRISTAL	O		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,36	25,5	1,00	1,15	0
SUELO				91,2		91,2	0,36	14,0	1,00	1,15	529
LNC		5,8	2,50	14,5		14,5	1,20	12,8	1,00	1,00	222
VOLUMEN	0										TOTAL 750

CAUDAL
m³/h Kcal/h
AIRE EXTERIOR 259,2 1982,88

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Piscina											
CRISTAL	N		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,35	1,15	0
CRISTAL	E		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,15	1,10	0
CRISTAL	S		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,10	1,10	0
CRISTAL	O		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,36	25,5	1,00	1,15	0
SUELO		22,1	8,86	195,6		195,6	0,36	14,0	1,00	1,15	1134
LNC			2,50	0,0		0,0	1,20	12,8	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										TOTAL 1134

CAUDAL
 m3/h Kcal/h
 AIRE EXTERIOR 405 3098,25

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Restaurante											
CRISTAL	N		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,35	1,15	0
CRISTAL	E		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,15	1,10	0
CRISTAL	S		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,10	1,10	0
CRISTAL	O		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,36	25,5	1,00	1,15	0
SUELO		15,3		222,5		222,5	0,36	14,0	1,00	1,15	1290
LNC			2,50	38,3		38,3	1,20	12,8	1,00	1,00	585
VOLUMEN	0										TOTAL 1875

CAUDAL
 m3/h Kcal/h
 AIRE EXTERIOR 4950 37867,5

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Show-room											
CRISTAL	N		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,35	1,15	0
CRISTAL	E		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,15	1,10	0
CRISTAL	S		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,10	1,10	0
CRISTAL	O		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,36	25,5	1,00	1,15	0
SUELO				288,6		288,6	0,36	14,0	1,00	1,15	1673
LNC		48,4	2,50	121,0		121,0	1,20	12,8	1,00	1,00	1851
VOLUMEN	0										TOTAL 3523

CAUDAL
 m3/h Kcal/h
 AIRE EXTERIOR 1305 9983,25

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Vestuario 1											
CRISTAL	N		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,35	1,15	0
CRISTAL	E		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,15	1,10	0
CRISTAL	S		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,10	1,10	0
CRISTAL	O		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,36	25,5	1,00	1,15	0
SUELO				25,2		25,2	0,36	14,0	1,00	1,15	146
LNC		9,7	2,50	24,2		24,2	1,20	12,8	1,00	1,00	371
VOLUMEN	0										TOTAL 517

CAUDAL
 m3/h Kcal/h
 AIRE EXTERIOR 180 1377

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Vestuario 2											
CRISTAL	N		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,35	1,15	0
CRISTAL	E		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,15	1,10	0
CRISTAL	S		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,10	1,10	0
CRISTAL	O		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,36	25,5	1,00	1,15	0
SUELO				25,2		25,2	0,36	14,0	1,00	1,15	146
LNC		2,9	2,50	7,1		7,1	1,20	12,8	1,00	1,00	109
VOLUMEN	0										TOTAL 255

CAUDAL
 m3/h Kcal/h
 AIRE EXTERIOR 180 1377

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Control técnico-Seguridad											
CRISTAL	N	12,6	2,50	31,5		31,5	1,46	25,5	1,35	1,15	1821
CRISTAL	NE		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,35	1,15	0
CRISTAL	E		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,15	1,10	0
CRISTAL	S		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,10	1,10	0
CRISTAL	O		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,36	25,5	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	0,36	14,0	1,00	1,15	0
LNC		25,9	2,50	64,8		64,8	1,20	12,8	1,00	1,00	991
VOLUMEN	0										TOTAL 2811

CAUDAL
 m3/h Kcal/h
 AIRE EXTERIOR 1080 8262

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Recep.-Área de info. comercial-Sala expo.											
CRISTAL	N		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,35	1,15	0
CRISTAL	E	2,5	2,50	6,3		6,3	1,46	25,5	1,25	1,10	320
CRISTAL	SE	41,0	2,50	102,5		102,5	1,46	25,5	1,15	1,10	4827
CRISTAL	S	5,8	2,50	14,5		14,5	1,46	25,5	1,00	1,10	594
CRISTAL	SO		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,10	1,10	0
CRISTAL	O	16,7	2,50	41,8		41,8	1,46	25,5	1,20	1,15	2145
CRISTAL	NO		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,36	25,5	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	0,36	14,0	1,00	1,15	0
LNC		7,7	2,50	19,3		19,3	1,20	12,8	1,00	1,00	295
VOLUMEN	0										TOTAL 8181

CAUDAL
 m3/h Kcal/h
 AIRE EXTERIOR 3195 24441,75

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Sala Polivalente											
CRISTAL	N		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,35	1,15	0
CRISTAL	E		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,15	1,10	0
CRISTAL	S		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO	13,3	2,50	33,3		33,3	1,46	25,5	1,10	1,10	1498
CRISTAL	O		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO	22,6	2,50	56,4		56,4	1,46	25,5	1,25	1,15	3018
MURO EXT.	N		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,36	25,5	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	0,36	14,0	1,00	1,15	0
LNC		7,4	2,50	18,5		18,5	1,20	12,8	1,00	1,00	283
VOLUMEN	0										TOTAL 4799

CAUDAL
 m3/h Kcal/h
 AIRE EXTERIOR 7560 57834

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Oficinas Planta 1											
CRISTAL	N	21,3	2,50	53,3	0,0	53,3	1,46	25,5	1,35	1,15	3078
CRISTAL	NE		2,50	0,0	0,0	0,0	1,46	25,5	1,35	1,15	0
CRISTAL	E		2,50	0,0	0,0	0,0	1,46	25,5	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE		2,50	0,0	0,0	0,0	1,46	25,5	1,15	1,10	0
CRISTAL	S	21,2	2,50	53,0	0,0	53,0	1,46	25,5	1,00	1,10	2171
CRISTAL	SO		2,50	0,0	0,0	0,0	1,46	25,5	1,10	1,10	0
CRISTAL	O	13,7	2,50	34,3	0,0	34,3	1,46	25,5	1,20	1,15	1760
CRISTAL	NO		2,50	0,0	0,0	0,0	1,46	25,5	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N		2,50	0,0	0,0	0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE		2,50	0,0	0,0	0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E		2,50	0,0	0,0	0,0	0,38	25,5	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE		2,50	0,0	0,0	0,0	0,38	25,5	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S		2,50	0,0	0,0	0,0	0,38	25,5	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO		2,50	0,0	0,0	0,0	0,38	25,5	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O		2,50	0,0	0,0	0,0	0,38	25,5	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO		2,50	0,0	0,0	0,0	0,38	25,5	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0	0,0	0,0	0,36	25,5	1,00	1,15	0
SUELO				0,0	0,0	0,0	0,36	14,0	1,00	1,15	0
LNC			2,50	0,0	0,0	0,0	1,20	12,8	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										TOTAL 7008

CAUDAL
 m3/h Kcal/h
 AIRE EXTERIOR 2025 15491,25

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Vestíbulo Planta 1	Espacio 2										
CRISTAL	N		2,50	0,0	0,0	0,0	1,46	25,5	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE		2,50	0,0	0,0	0,0	1,46	25,5	1,35	1,15	0
CRISTAL	E	9,0	2,50	22,5	0,0	22,5	1,46	25,5	1,25	1,10	1152
CRISTAL	SE		2,50	0,0	0,0	0,0	1,46	25,5	1,15	1,10	0
CRISTAL	S	28,4	2,50	71,0	0,0	71,0	1,46	25,5	1,00	1,10	2908
CRISTAL	SO		2,50	0,0	0,0	0,0	1,46	25,5	1,10	1,10	0
CRISTAL	O		2,50	0,0	0,0	0,0	1,46	25,5	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO		2,50	0,0	0,0	0,0	1,46	25,5	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N		2,50	0,0	0,0	0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE		2,50	0,0	0,0	0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E		2,50	0,0	0,0	0,0	0,38	25,5	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE		2,50	0,0	0,0	0,0	0,38	25,5	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S		2,50	0,0	0,0	0,0	0,38	25,5	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO		2,50	0,0	0,0	0,0	0,38	25,5	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O		2,50	0,0	0,0	0,0	0,38	25,5	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO		2,50	0,0	0,0	0,0	0,38	25,5	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0	0,0	0,0	0,36	25,5	1,00	1,15	0
SUELO				0,0	0,0	0,0	0,36	14,0	1,00	1,15	0
LNC		5,7	2,50	14,3	0,0	14,3	1,20	12,8	1,00	1,00	218
VOLUMEN	0										TOTAL 4277

CAUDAL
 m3/h Kcal/h
 AIRE EXTERIOR 1395 10671,75

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Oficinas Plantas 2-6											
CRISTAL	N	41,3	2,50	103,3	0,0	103,3	1,46	25,5	1,35	1,15	5968
CRISTAL	NE		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,35	1,15	0
CRISTAL	E	11,5	2,50	28,8	0,0	28,8	1,46	25,5	1,25	1,10	1472
CRISTAL	SE		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,15	1,10	0
CRISTAL	S	49,3	2,50	123,3	0,0	123,3	1,46	25,5	1,00	1,10	5047
CRISTAL	SO		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,10	1,10	0
CRISTAL	O	11,5	2,50	28,8	0,0	28,8	1,46	25,5	1,20	1,15	1477
CRISTAL	NO		2,50	0,0		0,0	1,46	25,5	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO		2,50	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,36	25,5	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	0,36	14,0	1,00	1,15	0
LNC		23,5	2,50	58,8		58,8	1,20	12,8	1,00	1,00	899
VOLUMEN	0										TOTAL 14863

CAUDAL
 m3/h Kcal/h
 AIRE EXTERIOR 2565 19622,25

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Vestíbulo 1 Planta 7											
CRISTAL	N	5,9	5,00	29,7	0,0	29,7	1,46	25,5	1,35	1,15	1718
CRISTAL	NE		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,35	1,15	0
CRISTAL	E		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,15	1,10	0
CRISTAL	S		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,10	1,10	0
CRISTAL	O		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			85,3		85,3	0,36	25,5	1,00	1,15	901
SUELO				0,0		0,0	0,36	14,0	1,00	1,15	0
LNC		4,4	5,00	22,0		22,0	1,20	12,8	1,00	1,00	337
VOLUMEN	0										TOTAL 2956

CAUDAL
 m3/h Kcal/h
 AIRE EXTERIOR 405 3098,25

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Vestibulo 2 Planta 7											
CRISTAL	N	5,6	5,00	28,0		28,0	1,46	25,5	1,35	1,15	1617
CRISTAL	NE		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,35	1,15	0
CRISTAL	E		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,15	1,10	0
CRISTAL	S		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,10	1,10	0
CRISTAL	O		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			76,2		76,2	0,38	25,5	1,00	1,15	804
SUELO				0,0		0,0	0,36	14,0	1,00	1,15	0
LNC		6,2	5,00	31,1		31,1	1,20	12,8	1,00	1,00	475
VOLUMEN	0										TOTAL 2897

CAUDAL
m3/h 360 Kcal/h 2754
AIRE EXTERIOR

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Despacho 1											
CRISTAL	N	6,6	5,00	32,8		32,8	1,46	25,5	1,35	1,15	1893
CRISTAL	NE		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,35	1,15	0
CRISTAL	E		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,15	1,10	0
CRISTAL	S	6,6	5,00	32,8		32,8	1,46	25,5	1,00	1,10	1341
CRISTAL	SO		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,10	1,10	0
CRISTAL	O	11,5	5,00	57,5		57,5	1,46	25,5	1,20	1,15	2954
CRISTAL	NO		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			75,5		75,5	0,36	25,5	1,00	1,15	797
SUELO				0,0		0,0	0,36	14,0	1,00	1,15	0
LNC		5,0	5,00	24,9		24,9	1,20	12,8	1,00	1,00	381
VOLUMEN	0										TOTAL 7366

CAUDAL
m3/h 360 Kcal/h 2754
AIRE EXTERIOR

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Despacho 2											
CRISTAL	N	6,5	5,00	32,7		32,7	1,46	25,5	1,35	1,15	1891
CRISTAL	NE		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,35	1,15	0
CRISTAL	E	11,5	5,00	57,5		57,5	1,46	25,5	1,25	1,10	2946
CRISTAL	SE		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,15	1,10	0
CRISTAL	S	6,5	5,00	32,7		32,7	1,46	25,5	1,00	1,10	1340
CRISTAL	SO		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,10	1,10	0
CRISTAL	O		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			75,5		75,5	0,36	25,5	1,00	1,15	797
SUELO				0,0		0,0	0,36	14,0	1,00	1,15	0
LNC		10,0	5,00	49,8		49,8	1,20	12,8	1,00	1,00	762
VOLUMEN	0										TOTAL 7736

CAUDAL
 m3/h Kcal/h
 AIRE EXTERIOR 360 2754

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Despacho 3											
CRISTAL	N		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,35	1,15	0
CRISTAL	E		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,15	1,10	0
CRISTAL	S	4,2	5,00	21,2		21,2	1,46	25,5	1,00	1,10	870
CRISTAL	SO		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,10	1,10	0
CRISTAL	O		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			63,3		63,3	0,36	25,5	1,00	1,15	668
SUELO				0,0		0,0	0,36	14,0	1,00	1,15	0
LNC		5,0	5,00	24,8		24,8	1,20	12,8	1,00	1,00	379
VOLUMEN	0										TOTAL 1917

CAUDAL
 m3/h Kcal/h
 AIRE EXTERIOR 270 2065,5

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Despacho 4											
CRISTAL	N		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,35	1,15	0
CRISTAL	E		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,15	1,10	0
CRISTAL	S	4,4	5,00	22,2		22,2	1,46	25,5	1,00	1,10	907
CRISTAL	SO		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,10	1,10	0
CRISTAL	O		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			26,1		26,1	0,36	25,5	1,00	1,15	276
SUELO				0,0		0,0	0,36	14,0	1,00	1,15	0
LNC		6,1	5,00	30,3		30,3	1,20	12,8	1,00	1,00	463
VOLUMEN	0										TOTAL 1646

CAUDAL
 m3/h 135 Kcal/h 1032,75
 AIRE EXTERIOR

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Despacho 5											
CRISTAL	N		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,35	1,15	0
CRISTAL	E		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,15	1,10	0
CRISTAL	S	4,4	5,00	22,2		22,2	1,46	25,5	1,00	1,10	907
CRISTAL	SO		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,10	1,10	0
CRISTAL	O		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			26,1		26,1	0,36	25,5	1,00	1,15	276
SUELO				0,0		0,0	0,36	14,0	1,00	1,15	0
LNC		7,5	5,00	37,7		37,7	1,20	12,8	1,00	1,00	576
VOLUMEN	0										TOTAL 1759

CAUDAL
 m3/h 135 Kcal/h 1032,75
 AIRE EXTERIOR

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Despacho 6											
CRISTAL	N		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,35	1,15	0
CRISTAL	E		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,15	1,10	0
CRISTAL	S	4,4	5,00	22,2		22,2	1,46	25,5	1,00	1,10	907
CRISTAL	SO		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,10	1,10	0
CRISTAL	O		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			26,1		26,1	0,36	25,5	1,00	1,15	276
SUELO				0,0		0,0	0,36	14,0	1,00	1,15	0
LNC			5,00	0,0		0,0	1,20	12,8	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										TOTAL 1183

CAUDAL
 m3/h 135 Kcal/h 1032,75
 AIRE EXTERIOR

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
Despacho 7											
CRISTAL	N		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,35	1,15	0
CRISTAL	E		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,15	1,10	0
CRISTAL	S	4,4	5,00	22,2		22,2	1,46	25,5	1,00	1,10	907
CRISTAL	SO		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,10	1,10	0
CRISTAL	O		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO		5,00	0,0		0,0	1,46	25,5	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO		5,00	0,0		0,0	0,38	25,5	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			26,1		26,1	0,36	25,5	1,00	1,15	276
SUELO				0,0		0,0	0,36	14,0	1,00	1,15	0
LNC		5,9	5,00	29,5		29,5	1,20	12,8	1,00	1,00	451
VOLUMEN	0										TOTAL 1634

CAUDAL
 m3/h 135 Kcal/h 1032,75
 AIRE EXTERIOR

2.2. Cálculo de tuberías

Para dimensionar las tuberías se ha hecho uso de las siguientes tablas:

H = 10^4 x l x (l/d) x (v^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 90 °C SEGUN EL DIAGRAMA DE MOODY Y ECUACIONES ANEXAS PARA TUBERIAS DE ACERO DIN 2448 Y 2448

ecuación de Poiseuille
ecuación de Blasius
2ª ecua: de Kármán-Prandtl
ecuación de Colebrook-White

Rujo laminar R < 2.300
tub. Lisas 2300 < R < 100.000
tub. rugosas regimén turbulento
zona de transición

lambda = 64 / R
lambda = 0,316 / R^0.25
lambda = 1 / (1,14 - 2 x log (k/d))^2
lambda^-0.25 = 2 log (k/d) / (3,71 + 2,51 (R x lambda^-0.25))
k = rugosidad (mm) = v x d / v
R = nº de Reynolds = v x d / nu
nu = viscosidad cinemática
1,308 x 10^-6 m^2/s para agua a 10°C
0,326 x 10^-6 m^2/s para agua a 90°C

Table with columns for nominal diameter (Ø nominal), interior diameter (Ø interior), and velocity (VELOCIDAD EN M/S) for various pipe sizes (3/8", 1/2", 3/4", 1", 1.125", 1.5", 2", 2.125", 3", 4", 5", 6", 8", 10", 12", 14", 16", 18", 20").

Tabla 14: Tabla para calcular tuberías de agua caliente, según el diagrama de Moody, elaborada por Atil Cobra

2.2.1. Tuberías de Agua Caliente

A continuación se muestran las tablas de cálculo de tuberías de agua caliente para cada planta del edificio.

Semisótano

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (m)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.		Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)			
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd				uds	perd	uds	perd
1-2	295,6	1/2"	23	0,42	15,41	1																						354,43	354,43			
2-3	591,2	3/4"	18	0,45	11,34	1					1																	204,12	558,55			
3.1.1-3.1	136,8	3/8"	18	0,31	1,8																							28,80	587,35			
3.1.2-3.1	122,9	3/8"	15	0,28	1,8																							24,00	611,35			
3.1-3	259,7	1/2"	20	0,37	23,175						1																	463,50	1.074,85			
3-4	850,9	1"	11	0,41	2,92	1	0,6				1	1,5																55,22	1.130,07			
4.1-4.2	171,05	1/2"	8	0,24	6,32	1																						50,56	1.180,63			
4.2-4	342,1	3/4"	7	0,28	6,38						1																	44,66	1.225,29			
4-5	1193	1"	21	0,57	11,4							1	1,5															270,90	1.496,19			
5.1.1-5.1	307,7	1/2"	24	0,43	3,34																							80,16	1.576,35			
5.1.2-5.1	307,7	1/2"	24	0,43	3,34																							80,16	1.656,51			
5.1-5.2	615,4	3/4"	20	0,48	3,58	1					1																	71,60	1.728,11			
5.2.1-5.2	307,7	1/2"	24	0,43	3,34																							80,16	1.808,27			
5.2.2-5.2	307,7	1/2"	24	0,43	3,34																							80,16	1.888,43			
5.2-5.3	1230,6	1"	23	0,61	1,79						2	1,5																110,17	1.998,60			
5.3.1.1-5.3.1	307,7	1/2"	24	0,43	3,34																							80,16	2.078,76			
5.3.1.2-5.3.1	307,7	1/2"	24	0,43	3,34																							80,16	2.158,92			
5.3.1-5.3	615,4	3/4"	20	0,48	1,79	1					1																	35,80	2.194,72			
5.3-5	1846,2	1 1/4"	12	0,52	10,57	1	0,9				1	1,8																159,24	2.353,96			
5-6	3039,2	1 1/2"	14	0,62	3,55							1	2,4															83,30	2.437,26			
6.1-6.2	245,1	1/2"	16	0,35	5,94	1																						95,04	2.532,30			
6.2-6	490,2	3/4"	13	0,38	27,09	1					1																	352,17	2.884,47			
6.3.1.1-6.3.1	294,35	1/2"	23	0,42	3,521																							80,98	2.965,45			
6.3.1.2-6.3.1	294,35	1/2"	23	0,42	3,521																							80,98	3.046,44			
6.3.1-6.3	588,7	3/4"	18	0,45	3,34	1					1																	60,12	3.106,56			
6.3.2.1-6.3.2	294,35	1/2"	23	0,42	3,521																							80,98	3.187,54			
6.3.2.2-6.3.2	294,35	1/2"	23	0,42	3,521																							80,98	3.268,52			
6.3.2-6.3	588,7	3/4"	18	0,45	6,34	1					1																	114,12	3.382,64			
6.3-6	1177,4	1"	21	0,57	15,84	1	0,6				1	1,5																376,74	3.759,38			
6-7	4706,8	2"	10	0,61	4,9						2	3																109,00	3.868,38			
Impulsión + Retorno																													3.868,38	7.736,76		
Valv. Batería Fancoil	1/2"		25	0,41											1	0,18				1	1,5	1						42,00	7.778,76			
Valv. Bomba	2"		11	0,62											4	0,7				1	3,2	1	12,1	1	3,3			235,40	8.014,16			
																													Subtotal		8.014,16	
																														batería (mm.c.a.)		1.500,00
																														valv control		1.500,00
																														total		11.014,16
																														% segur.		10,00%
																														ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)		12,12

Plantas 2-6

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (m)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.		Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)																												
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd				uds	perd	uds	perd																								
1-2	317,56	1/2"	26	0,45	6,07	1																							157,82	157,82																											
2-3	635,12	3/4"	21	0,49	6,28	1				1																			131,88	289,70																											
3.1-3	317,56	1/2"	26	0,45	6,07	1																							157,82	447,52																											
3-4	1270,24	1"	24	0,61	5,23							1	1,5															161,52	609,04																												
4.1-4	317,56	1/2"	26	0,45	6,07	1																							157,82	766,86																											
4-5	1905,36	1 1/4"	13	0,54	5,23							1	1,8															91,39	858,25																												
5.1-5	317,56	1/2"	26	0,45	6,07	1																							157,82	1.016,07																											
5-6	2540,48	1 1/4"	22	0,71	3,62							1	1,8															119,24	1.135,31																												
6.1-6	317,56	1/2"	26	0,45	6,24																								162,24	1.297,55																											
6-7	2888,04	1 1/4"	27	0,8	2,65							1	1,8															120,15	1.417,70																												
7.1-7.2	317,56	1/2"	26	0,45	6,07	1																							157,82	1.575,52																											
7.2-7.3	635,12	3/4"	21	0,49	6,28	1																							131,88	1.707,40																											
7.3.1-7.3	317,56	1/2"	26	0,45	6,07	1																							157,82	1.865,22																											
7.3-7.4	1270,24	1"	24	0,61	5,23							1	1,5															161,52	2.026,74																												
7.4.1-7.4	317,56	1/2"	26	0,45	6,07	1																							157,82	2.184,56																											
7.4-7.5	1905,36	1 1/4"	13	0,54	3,62								1	1,8														70,46	2.255,02																												
7.5.1-7.5	317,56	1/2"	26	0,45	6,24																								162,24	2.417,26																											
7.5-7.6	2222,92	1 1/4"	18	0,61	4,5								1	1,5														108,00	2.525,26																												
7.6.1-7.6	317,56	1/2"	26	0,45	6,24																								162,24	2.687,50																											
7.6-7	2540,48	1 1/4"	22	0,71	1,85								1	1,8														80,30	2.767,80																												
7-8	5398,52	2"	13	0,69	6,1	1	1,5					1	3															137,80	2.905,60																												
Impulsión + Retorno																													2.905,60	5.811,20																											
Valv. Batería Fancoil	1/2"		26	0,45											1	0,18			1	1,5	1								43,88	5.854,88																											
Valv. Bomba	2"		13	0,69											4	0,7			1	3,2	1	12,1	1	3,3					278,20	6.133,08																											
Subtotal																																																							6.133,08		
batería (mm.c.a.)																																																								1.500,00	
valv control																																																								1.500,00	
total																																																								9.133,08	
% segur.																																																								10,00%	
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																																																								10,05	

Planta 7

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (m)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.		Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)		
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd					
1-2	316,8	1/2"	25	0,44	3,55																								88,75	88,75	
2.1-2	316,8	1/2"	25	0,44	0,97																								24,25	113,00	
2.2-2	316,8	1/2"	25	0,44	0,97																								24,25	137,25	
2-3	950,4	1"	14	0,47	3,55						2	1,5																	91,70	228,95	
3.1-3	316,8	1/2"	25	0,44	0,97																								24,25	253,20	
3.2-3	316,8	1/2"	25	0,44	0,97																								24,25	277,45	
3-4	1584	1 1/4"	9	0,44	7,31	1	0,9				2	1,8																	106,29	383,74	
4.1-4	218,6	1/2"	13	0,31	1,57																								20,41	404,15	
4-5	1802,6	1 1/4"	12	0,52	1,6							1	1,8																62,04	466,19	
5.1-5.2	269,05	1/2"	19	0,38	3,37	1																							119,89	586,08	
5.2-5	538,1	3/4"	15	0,41	6,31							1																	40,80	626,88	
5-6	2340,7	1 1/4"	19	0,66	2,72								1	1,8															98,23	725,11	
6.1-6.2	263,4	1/2"	18	0,37	3,37	1																							113,58	838,69	
6.2-6	526,8	3/4"	16	0,4	6,31							1																	100,96	939,65	
6-7	2867,5	1 1/2"	14	0,6	1,46							1	1,8																45,64	985,29	
7.1-7	218,6	1/2"	14	0,3	1,57																								21,98	1.007,27	
7-8	3086,1	1 1/2"	16	0,64	3,04							1	2,4																87,04	1.094,31	
8.1-8.2	275,4	1/2"	20	0,39	3,37	1																								67,40	1.161,71
8.2-8	550,8	3/4"	16	0,43	6,31							1																	100,96	1.262,67	
8-9	3636,9	1 1/2"	20	0,75	5,86								1	2,4															165,20	1.427,87	
9.2.1-9.2	298,33	1/2"	23	0,42	0,97																								22,31	1.450,18	
9.2.1-9.2	298,33	1/2"	23	0,42	0,97																								22,31	1.472,49	
9.2-9.3	596,66	3/4"	18	0,45	3,55	1						1																	63,90	1.536,39	
9.3.1-9.3	298,33	1/2"	23	0,42	0,97																								22,31	1.558,70	
9.3.2-9.3	298,33	1/2"	23	0,42	0,97																								22,31	1.581,01	
9.3-9.4	1193,32	1"	21	0,57	3,55							2	1,5																137,55	1.718,56	
9.4.1-9.4	298,33	1/2"	23	0,42	0,97																								22,31	1.740,87	
9.4.2-9.4	298,33	1/2"	23	0,42	0,97																								22,31	1.763,18	
9.4-9.5	1789,98	1 1/4"	11	0,48	8,25	1	0,9					2	1,8																140,25	1.903,43	
9.5.1-9.5	228,7	1/2"	14	0,32	1,57																								21,98	1.925,41	
9.5-9.6	2018,68	1 1/4"	14	0,56	2,95								1	1,8															66,50	1.991,91	
9.6.1-9.6.2	237,97	1/2"	15	0,33	3,92	1																							58,80	2.050,71	
9.6.2.1-9.6.2	237,97	1/2"	15	0,33	3,92	1																							58,80	2.109,51	
9.6.2-9.6	713,91	3/4"	26	0,55	6,87	1						2																	178,62	2.288,13	
9.6-9.7	2732,59	1 1/4"																													

2.2.2. Tuberías de Agua Fría

A continuación se muestran las tablas de cálculo de tuberías de agua fría para cada planta del edificio.

Semisótano

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (m)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.		Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)		
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd				uds	perd
1-2	591,2	3/4"	20	0,45	15,41	1																						308,20	308,20		
2-3	886,8	1"	14	0,44	11,34	1	0,6			1	1,5																	188,16	496,36		
3.1.1-3.1	273,6	1/2"	22	0,39	1,8																							35,20	531,56		
3.1.2-3.1	245,8	1/2"	18	0,35	1,8																							28,80	560,36		
3.1-3	519,4	3/4"	16	0,4	23,175						1																	370,80	931,16		
3-4	1406,2	1 1/4"	8	0,4	2,92	1	0,9				1	1,8																44,96	976,12		
4.1-4.2	342,1	3/4"	8	0,27	6,32	1																						50,56	1.026,68		
4.2-4	684,2	3/4"	26	0,52	6,38						1																	165,88	1.192,56		
4-5	2090,4	1 1/4"	16	0,58	11,4							1	1,8															211,20	1.403,76		
5.1.1-5.1	615,4	3/4"	22	0,48	3,34																								73,48	1.477,24	
5.1.2-5.1	615,4	3/4"	22	0,48	3,34																								73,48	1.550,72	
5.1-5.2	1230,8	1"	25	0,6	3,58	1	0,6				1	1,5																142,00	1.692,72		
5.2.1-5.2	615,4	3/4"	22	0,48	3,34																								73,48	1.766,20	
5.2.2-5.2	615,4	3/4"	22	0,48	3,34																								73,48	1.839,68	
5.2-5.3	2461,6	1 1/4"	22	0,68	1,79							2	1,8																118,58	1.958,26	
5.3.1.1-5.3.1	615,4	3/4"	22	0,48	3,34																								73,48	2.031,74	
5.3.1.2-5.3.1	615,4	3/4"	22	0,48	3,34																								73,48	2.105,22	
5.3.1-5.3	1230,8	1"	25	0,6	3,58	1	0,6				1	1,5																	142,00	2.247,22	
5.3-5	3692,4	1 1/2"	22	0,76	10,57	1	1,2				1	2,4																	311,74	2.558,96	
5-6	5782,8	2"	16	0,62	3,55							1	3																104,80	2.663,76	
6.1-6.2	490,2	3/4"	14	0,38	5,94	1																							83,16	2.746,92	
6.2-6	980,4	1"	16	0,47	27,09	1	0,6					1	1,5																467,04	3.213,96	
6.3.1.1-6.3.1	588,7	3/4"	20	0,45	3,521																								70,42	3.284,38	
6.3.1.2-6.3.1	588,7	3/4"	20	0,45	3,521																								70,42	3.354,80	
6.3.1-6.3	1177,4	1"	22	0,56	3,34	1	0,6					1	1,5																119,68	3.474,48	
6.3.2.1-6.3.2	588,7	3/4"	20	0,45	3,521																								70,42	3.544,90	
6.3.2.2-6.3.2	588,7	3/4"	20	0,45	3,521																								70,42	3.615,32	
6.3.2-6.3	1177,4	1"	22	0,56	6,34	1	0,6					1	1,5																185,58	3.800,90	
6.3-6	2354,8	1 1/4"	20	0,65	15,84	1	0,9					1	1,8																370,80	4.171,80	
6-7	9118	2 1/2"	10	0,69	4,9							2	3,6																121,00	4.292,80	
Impulsión + Retorno																													4.292,80	8.585,60	
Valv. Batería Fancoil	3/4"		20	0,45											1	0,21				1	1,7	1							38,20	8.623,80	
Valv. Bomba	2 1/2"		10	0,69											4	0,85				1	9	1	12,1	1	3,3				278,00	8.901,80	
																														Subtotal	8.901,80
																														batería (mm.c.a.)	1.500,00
																														valv control	1.500,00
																														total	11.901,80
																														% segur.	10,00%
																														ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)	13,09

Planta Baja

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (ml)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.		Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)			
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd				uds	perd	uds	perd
1-2	623.46	3/4"	22	0,48	3,95	1																						86,90	86,90			
2-3	1246.92	1"	25	0,6	4,12	1	0,6				1	1,5																155,50	242,40			
3-4	1870.38	1 1/2"	13	0,52	3,08	1	1,2																					86,84	329,24			
4.1-4	623.46	3/4"	22	0,48	4,72	1																						103,84	433,08			
4-5	3117.31	1 1/2"	16	0,64	3,08	1						1	2,4															87,68	520,76			
5.1-5	623.46	3/4"	22	0,48	4,72	1																						103,84	624,60			
5-6	4364.22	2"	10	0,59	3,08							1	3															60,80	685,40			
6.1-6	623.46	3/4"	22	0,48	4,72	1																						103,84	789,24			
6-7	5611.14	2"	15	0,72	3,08																							91,20	880,44			
7.1-7	623.46	3/4"	22	0,48	4,72	1																						103,84	984,28			
7-8	6858.06	2"	21	0,87	3,08																							127,68	1.111,96			
8.1-8	623.46	3/4"	22	0,48	4,72	1																						103,84	1.215,80			
8-9	8104.98	2 1/2"	8	0,62	3,08							1	3,6															53,44	1.269,24			
9.1-9.2	623.46	3/4"	22	0,48	4,72	1																						103,84	1.373,08			
9.2-9.3	1246.92	1"	25	0,6	3,08	1	0,6					1	1,5															129,50	1.502,58			
9.3.1-9.3	623.46	3/4"	22	0,48	4,72	1																						103,84	1.606,42			
9.3-9.4	2493.84	1 1/4"	22	0,68	3,08							1	1,8															107,36	1.713,78			
9.4.1-9.4	623.46	3/4"	22	0,48	4,72	1																						103,84	1.817,62			
9.4-9.5	3740.76	1 1/2"	22	0,76	3,08							1	2,4															120,56	1.938,18			
9.5.1-9.5	623.46	3/4"	22	0,48	4,72	1																						103,84	2.042,02			
9.5-9.6	4987.68	2"	12	0,64	3,08							1	3															72,96	2.114,98			
9.6.1-9.6	623.46	3/4"	22	0,48	4,72	1																						103,84	2.218,82			
9.6-9	6234.6	2"	18	0,8	3,08							1	3															109,44	2.328,26			
9.7-9.8	623.46	3/4"	22	0,48	4,72	1																						103,84	2.432,10			
9.8-9	1246.92	1"	25	0,6	4,42	1						1	1,5															48,00	2.480,10			
9.10	15586.6	2 1/2"	27	1,18	12,59	1	1,8					2	3,6															582,92	3.063,03			
10.1-10.2	643.32	3/4"	24	0,5	4,27	1																							102,48	3.165,51		
10.2-10.3	1286.64	1"	27	0,63	3,55							1	1,5															136,35	3.301,86			
10.3-10.4	1929.96	1 1/4"	14	0,54	3,6	1	0,9					1	1,8															88,20	3.390,06			
10.4.1-10.4.2	643.32	3/4"	24	0,5	4,27	1																						102,48	3.492,54			
10.4.2-10.4	1286.64	1"	27	0,63	3,55							1	1,5															136,35	3.628,89			
10.4-10.5	3859.92	1 1/2"	24	0,8	3,6							1	2,4															144,00	3.772,89			
10.5.1-10.5.2	643.32	3/4"	24	0,5	4,27	1																						102,48	3.875,37			
10.5.2-10.5	1286.64	1"	27	0,63	3,55							1	1,5															136,35	4.011,72			
10.5-10.6	5789.88	2"	16	0,76	3,6							1	3															105,60	4.117,32			
10.6.1-10.6.2	643.32	3/4"	24	0,5	4,27	1																						102,48	4.219,80			
10.6.2-10.6	1286.64	1"	27	0,63	3,55							1	1,5															136,35	4.356,15			
10.6-10.7	7719.84	2"	27	0,98	3,6							1	3															178,20	4.534,35			
10.7.1-10.7.2	643.32	3/4"	24	0,5	4,27	1																						102,48	4.636,83			
10.7.2-10.7	1286.64	1"	27	0,63	3,55							1	1,5															136,35	4.773,18			
10.7-10	9006.48	2 1/2"	10	0,69	7,23							1	3,6															108,30	4.881,48			
10.8.1.1-10.8.1	579.76	3/4"	19	0,44	4,42																							83,98	4.965,46			
10.8.1.2-10.8.1	579.76	3/4"	19	0,44	2,4																							45,60	5.011,06			
10.8.1.3-10.8.1	579.76	3/4"	19	0,44	2,4																							45,60	5.056,66			
10.8.1-10.8	1739.28	1 1/4"	12	0,49	2,49							2	1,8															73,08	5.129,74			
10.8.2.1-10.8.2	579.76	3/4"	19	0,44	2,4																							45,60	5.175,34			
10.8.2-10.8.2	579.76	3/4"	19	0,44	2,4																							45,60	5.220,94			
10.8.2-10.8	1159.52	1"	22	0,56	4,49	1	0,6					1	1,5															100,98	5.321,92			
10.8-10	2898.81	1 1/2"	14	0,6	10,88							1	2,4															185,92	5.507,84			
10-11	27491.78	4"	9	0,88	5,13							2	6															154,17	5.662,01			
Impulsión + Retorno																												5.662,01	11.324,02			
Valv. Batería Fancoil	3/4"		22	0,48										1	0,21					1	1,7	1						42,02	11.366,04			
Valv. Bomba	4"		9	0,88													4	3,6		1	1,5	1	25,4	1	6,6			552,60	11.918,64			
Subtotal																														11.918,64		
batería (mm.c.a.)																														1.500,00		
valv control																														1.500,00		
total																														14.918,64		
% segur.																															10,00%	
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																														16,41		

Planta 1

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (ml)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.		Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)	
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd				uds	perd
1-2	699.96	3/4"	27	0,53	6,81	1																							183,87	183,87
2-3	1399.92	1 1/4"	8	0,4	6,1							1	1,8																63,20	247,07
3.1-3	699.96	3/4"	27	0,53	5,28	1																							142,56	389,63
3-4	2799.84	1 1/4"	28	0,77	6,96							1	1,8																245,28	634,91
4.1-4	699.96	3/4"	27	0,53	5,28	1																							142,56	777,47
4-5	4199.76	1 1/2"	28	0,86	5,07			</																						

2.3. Cálculo de Conductos

Para dimensionar los conductos se ha hecho uso de las siguientes gráficas:

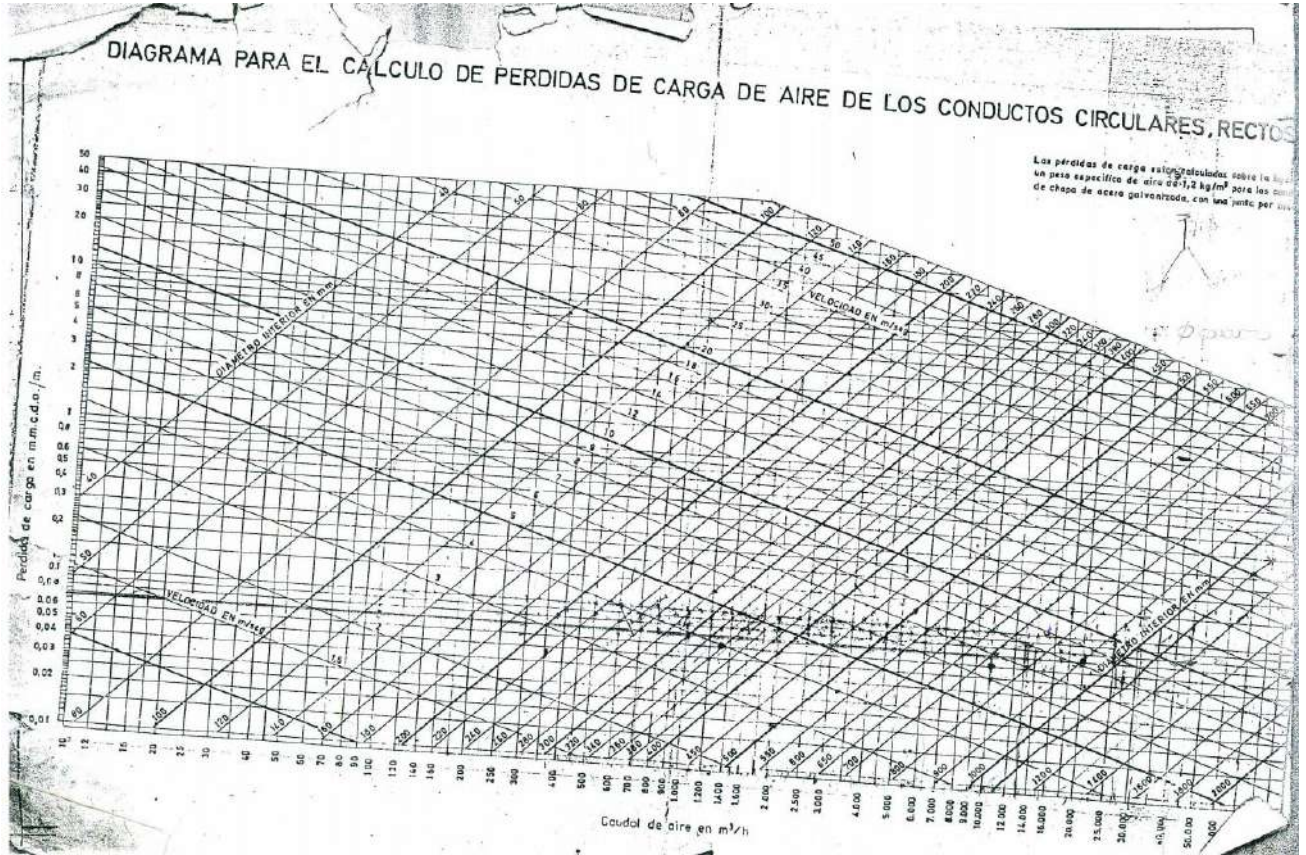


Tabla 17: Gráfica para calcular las dimensiones de un conducto circular, según el Manual de Aire Acondicionado de Carrier, para pérdida de carga por rozamiento constante

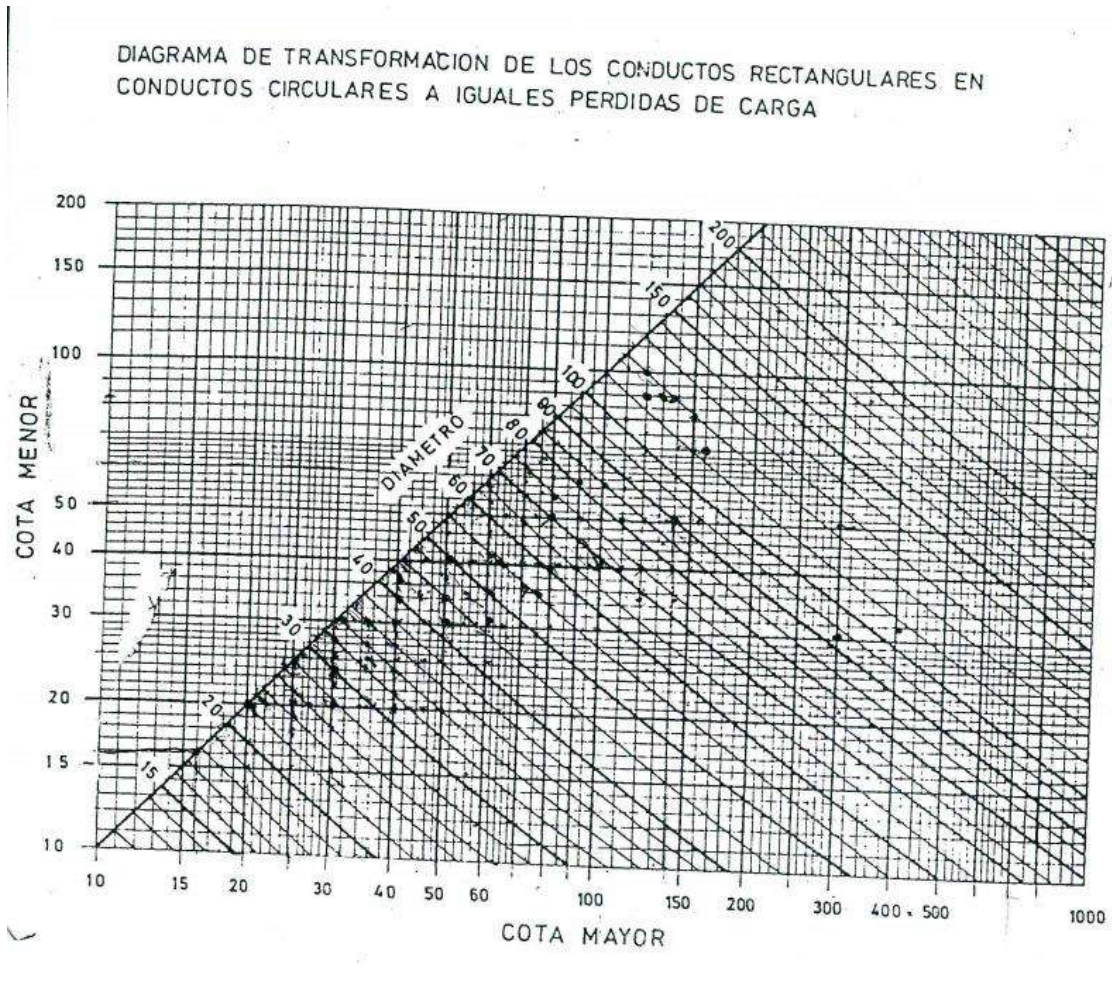


Tabla 18: Gráfica para transformar conductos circulares a conductos rectangulares equivalentes, según el Manual de Aire Acondicionado de Carrier, para pérdida de carga por rozamiento constante

Para calcular la longitud equivalente de los accesorios se ha hecho uso de las siguientes tablas:

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
2400	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	2,66	2,05	1,8	1,47	1,17
400						2,66	2,05	1,76	1,47	1,17
300							2,05	1,76	1,47	1,15
250								1,47	1,19	1,19
200									1,16	0,88
150										0,88

Tabla 19: Tabla para calcular la longitud equivalente de los codos

LONGITUD EQUIVALENTE EN ML DE ACCESORIOS PARA REDES DE CONDUCTOS

v (m/s)	n=	
	0,326	0,53
	REDUCCIÓN	DERIVACIÓN
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

Tabla 20: Tabla para calcular la longitud equivalente de las reducciones y derivaciones

A continuación se muestran las tablas de cálculo de conductos para cada planta del edificio.

Semisótano

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-2	202,5	160	200x100	15,41						
					Codo	0,88	1	16,29	0,08	1,3032
2-3	405	200	200x200	11,34						
					Codo	1,16	1	12,5	0,09	1,125
3.1.1-3.1	180	160	200x100	1,6				1,6		
3.1.2-3.1	180	160	200x100	1,6				1,6		
3.1-3	360	200	200x200	23,175				23,175		
3-4	765	260	300x200	2,92	Reducción	3,26	1	6,18	0,085	0,5253
4.1-4.2	129,6	140	200x100	6,32				6,32		
4.2-4	259,2	180	200x150	6,38				6,38		
4-5	1024,2	300	300x250	11,4	Reducción	3,26	1	14,66	0,07	1,0262
5.1.1-5.1	825	260	300x200	3,34				3,34		
5.1.2-5.1	825	260	300x200	3,34				3,34		
5.1-5.2	1650	340	300x300	3,58				3,58		
5.2.1-5.2	825	260	300x200	3,34				3,34		
5.2.2-5.2	825	260	300x200	3,34				3,34		
5.2-5.3	3300	450	600x300	1,79				1,79		
5.3.1.1-5.3.1	825	260	300x200	3,34				3,34		
5.3.1.2-5.3.1	825	260	300x200	3,34				3,34		
5.3.1-5.3	1650	340	300x300	1,79				1,79		
5.3-5	4950	550	700x400	10,57				10,57		
5-6	5974,2	550	700x400	3,55	Reducción	9,98	1	13,53	0,09	1,2177
6.1-6.2	180	160	200x100	5,94				5,94		
6.2-6	360	200	200x200	27,09				27,09		
6.3.1.1-6.3.1	326,25	200	200x200	3,521				3,521		
6.3.1.2-6.3.1	326,25	200	200x200	3,521				3,521		
6.3.1-6.3	652,5	240	250x200	3,34				3,34		
6.3.2.1-6.3.2	326,25	200	200x200	3,521				3,521		
6.3.2.2-6.3.2	326,25	200	200x200	3,521				3,521		
6.3.2-6.3	652,5	240	250x200	6,34				6,34		
6.3-6	1305	320	400x250	15,84				15,84		
6-7	7639,2	600	800x400	4,9	Reducción	9,98	1	14,88	0,09	1,3392
									Subtotal	6,5366
									Pérdida en difusión	
									Coef. Seg. %	10%
									TOTAL	7,19

Planta Baja

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/mi	Total
1-2	138,9	140	200x100	3,95			1	4,83	0,075	0,36225
2-3	277,8	180	200x150	4,12	Codo	0,88	1	5	0,08	0,4
3-4	416,7	200	200x200	3,08	Reducción	2,5	1	5,58	0,095	0,5301
4.1-4	138,9	140	200x100	4,72				4,72		
4-5	694,5	260	300x200	3,08	Reducción	2,5	1	5,58	0,07	0,3906
5.1-5	138,9	140	200x100	4,72				4,72		
5-6	972,3	280	350x200	3,08	Reducción	4,13	1	7,21	0,09	0,6489
6.1-6	138,9	140	200x100	4,72				4,72		
6-7	1250,1	300	400x200	3,08	Reducción	5,09	1	8,17	1	8,17
7.1-7	138,9	140	200x100	4,72				4,72		
7-8	1527,9	340	400x250	3,08	Reducción	4,13	1	7,21	0,08	0,5768
8.1-8	138,9	140	200x100	4,72				4,72		
8-9	1805,7	360	400x300	3,08	Codo	2,05		3,08	0,08	0,2464
9.1-9.2	138,9	140	200x100	4,72				4,72		
9.2-9.3	277,8	180	200x150	3,08				3,08		
9.3.1-9.3	138,9	140	200x100	4,72				4,72		
9.3-9.4	555,6	240	250x200	3,08				3,08		
9.4.1-9.4	138,9	140	200x100	4,72				4,72		
9.4-9.5	833,4	280	350x200	3,08				3,08		
9.5.1-9.5	138,9	140	200x100	4,72				4,72		
9.5-9.6	1111,2	300	400x200	3,08				3,08		
9.6.1-9.6	138,9	140	200x100	4,72				4,72		
9.6-9	1389	320	400x250	3,08				3,08		
9.7-9.8	138,9	140	200x100	4,72				4,72		
9.8-9	277,8	180	200x150	0,42				0,42		
9-10	3472,5	450	500x350	12,59	Reducción	7,34	1	19,93	0,085	1,69405
10.1-10.2	504	240	250x200	4,27				4,27		
10.2-10.3	1008	300	300x250	3,55				3,55		
10.3-10.4	1512	340	400x250	3,6				3,6		
10.4.1-10.4.2	504	240	250x200	4,27				4,27		
10.4.2-10.4	1008	300	300x250	3,55				3,55		
10.4-10.5	3024	450	500x350	3,6				3,6		
10.5.1-10.5.2	504	240	250x200	4,27				4,27		
10.5.2-10.5	1008	300	300x250	3,55				3,55		
10.5-10.6	4536	500	600x350	3,6				3,6		
10.6.1-10.6.2	504	240	250x200	4,27				4,27		
10.6.2-10.6	1008	300	300x250	3,55				3,55		
10.6-10.7	6048	550	600x450	3,6				3,6		
10.7.1-10.7.2	504	240	250x200	4,27				4,27		
10.7.2-10.7	1008	300	300x250	3,55				3,55		
10.7-10	7560	600	600x500	7,23				7,23		
10.8.1.1-10.8.1	216	160	150x150	4,42				4,42		
10.8.1.2-10.8.1	216	160	150x150	2,4				2,4		
10.8.1.3-10.8.1	216	160	150x150	2,4				2,4		
10.8.1-10.8	648	240	250x200	2,49				2,49		
10.8.2.1-10.8.2	216	160	150x150	2,4				2,4		
10.8.2.2-10.8.2	216	160	150x150	2,4				2,4		
10.8.2-10.8	432	220	300x150	2,49				2,49		
10.8-10	1080	300	500x200	10,88				10,88		
10-11	12112,5	800	1200x500	5,13	Reducción	8,61	1	13,74		
									Subtotal	13,0191
									Pérdida en difusión	
									Coef. Seg. %	
									TOTAL	13,02

Planta 1

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-2	174,4	160	250x100	6,81			1	7,69	0,055	0,42295
2-3	348,8	200	250x150	6,1	Codo	0,88	1	6,98	0,08	0,5584
3.1-3	174,4	160	250x100	5,28				5,28		
3-4	697,6	260	250x200	6,96	Reducción	2,5	1	9,46	0,08	0,7568
4.1-4	174,4	160	250x100	5,28				5,28		
4-5	872	280	250x250	5,07	Codo	1,47	1	6,54	0,075	0,4905
5.1-5.2	168,75	160	250x100	5,19				5,19		
5.2-5.3	337,5	200	250x150	8,51				8,51		
5.3.1-5.3.2	168,75	160	250x100	5,19				5,19		
5.3.2-5.3	337,5	200	250x150	1,91				1,91		
5.3-5.4	675	240	250x200	8,25				8,25		
5.4.1-5.4	174,4	160	250x100	5,28				5,28		
5.4-5	348,8	200	250x150	1,9				1,9		
5-6	1220,8	300	300x250	6,24	Reducción	5,09	1	11,33	1	11,33
6.1.1-6.1	168,75	160	250x100	2,45				2,45		
6.1.2-6.1	168,75	160	250x100	2,45				2,45		
6.1-6.2	337,5	200	250x150	5,23				5,23		
6.2.1-6.2	168,75	160	250x100	2,45				2,45		
6.2.2-6.2	168,75	160	250x100	2,45				2,45		
6.2-6.3	675	240	250x200	5,23				5,23		
6.3.1-6.3	168,75	160	250x100	2,45				2,45		
6.3.2-6.3	168,75	160	250x100	2,45				2,45		
6.3-6.4	1012,5	280	250x250	5,23				5,23		
6.4.1-6.4	168,75	160	250x100	2,45				2,45		
6.4.2-6.4	168,75	160	250x100	2,45				2,45		
6.4-6	1350	320	350x250	7,12				7,12		
6-7	2570,8	400	600x350	9,1	Reducción	6,16	1	15,26	0,09	1,3734
									Subtotal	14,93205
									Pérdida en difusión	
									Coef. Seg. %	10%
									TOTAL	16,43

Plantas 2-6

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-2	150,9	140	200x100	6,07	Codo	0,88	1	6,95	0,085	0,59075
2-3	301,8	180	200x150	6,28	Codo	0,88	1	7,16	0,09	0,6444
3.1-3	150,9	140	200x100	6,07				6,07		
3-4	603,6	240	250x200	5,23	Reducción	2,5	1	7,73	0,08	0,6184
4.1-4	150,9	140	200x100	6,07				6,07		
4-5	905,4	280	350x200	5,23	Reducción	3,26	1	8,49	0,08	0,6792
5.1-5	150,9	140	200x100	6,07				6,07		
5-6	1207,2	300	400x200	3,62	Reducción	5,09	1	8,71	0,095	0,82745
6.1-6	150,9	140	200x100	6,24				6,24		
6-7	1358,1	320	400x250	2,65	Codo	1,76	1	4,41	0,085	0,37485
7.1-7.2	150,9	140	200x100	6,07				6,07		
7.2-7.3	301,8	180	200x150	6,28				6,28		
7.3.1-7.3	150,9	140	200x100	6,07				6,07		
7.3-7.4	603,6	240	250x200	5,23				5,23		
7.4.1-7.4	150,9	140	200x100	6,07				6,07		
7.4-7.5	905,4	280	350x200	3,62				3,62		
7.5.1-7.5	150,9	140	200x100	6,24				6,24		
7.5-7.6	1056,3	300	400x200	4,5				4,5		
7.6.1-7.6	150,9	140	200x100	6,24				6,24		
7.6-7	1207,2	300	400x200	1,85				1,85		
7-8	2565,3	400	400x350	6,1	Reducción	6,16	1	12,26	0,09	1,1034
									Subtotal	4,83845
									Pérdida en difusión	
									Coef. Seg. %	10%
									TOTAL	5,32

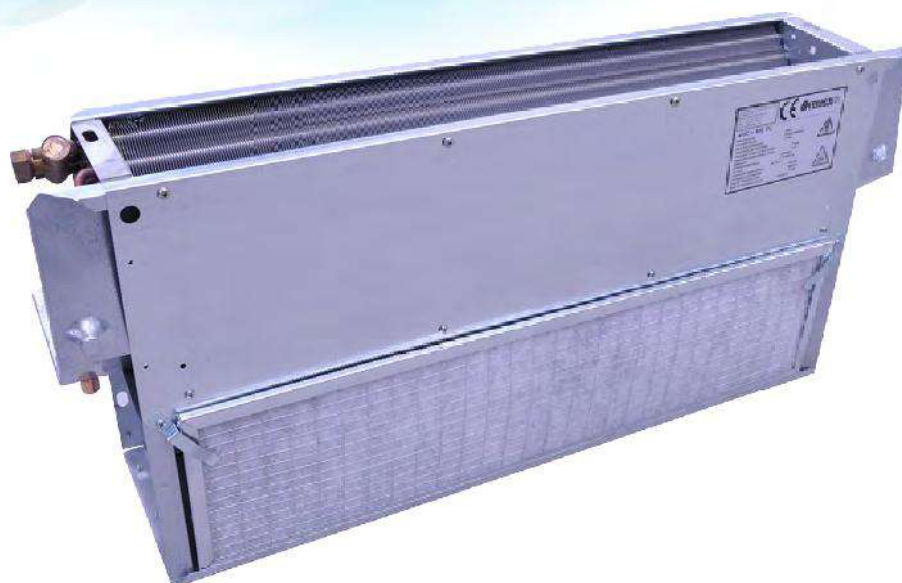
Planta 7

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-2	72	120	150x100	3,55						
2.1-2	72	120	150x100	0,97	Reducción	0,46	1	4,01	0,045	0,18045
2.2-2	72	120	150x100	0,97				0,97		
2-3	216	160	200x100	3,55	Reducción	1,83	1	5,38	0,08	0,4304
3.1-3	72	120	150x100	0,97				0,97		
3.2-3	72	120	150x100	0,97				0,97		
3-4	360	200	200x150	7,31	Codo	0,88	1	8,19	0,08	0,6552
4.1-4	180	160	200x100	1,57				1,57		
4-5	540	220	200x200	1,6	Reducción	3,26	1	4,86	0,1	0,486
5.1-5.2	67,5	120	150x100	3,37				3,37		
5.2-5	135	140	200x100	6,31				6,31		
5-6	675	240	250x200	2,72	Reducción	3,26	1	5,98	0,1	0,598
6.1-6.2	67,5	120	150x100	3,37				3,37		
6.2-6	135	140	200x100	6,31				6,31		
6-7	810	260	300x200	1,46	Reducción	4,13	1	5,59	0,1	0,559
7.1-7	180	160	150x150	1,57				1,57		
7-8	990	280	300x250	3,04	Reducción	4,13	1	7,17	0,09	0,6453
8.1-8.2	67,5	120	150x100	3,37				3,37		
8.2-8	135	140	200x100	6,31				6,31		
8-9	1125	300	400x200	5,86	Reducción	3,26	1	9,12	0,07	0,6384
9.2.1-9.2	60	100	100x100	0,97				0,97		
9.2.1-9.2	60	100	100x100	0,97				0,97		
9.2-9.3	120	140	200x100	3,55				3,55		
9.3.1-9.3	60	100	100x100	0,97				0,97		
9.3.2-9.3	60	100	100x100	0,97				0,97		
9.3-9.4	240	180	200x150	3,55				3,55		
9.4.1-9.4	60	100	100x100	0,97				0,97		
9.4.2-9.4	60	100	100x100	0,97				0,97		
9.4-9.5	360	200	200x150	8,25				8,25		
9.5.1-9.5	202,5	160	200x150	1,57				1,57		
9.5-9.6	562,5	240	250x200	2,95				2,95		
9.6.1-9.6.2	90	120	150x100	3,92				3,92		
9.6.2.1-9.6.2	90	120	150x100	3,92				3,92		
9.6.2-9.6	270	180	200x150	6,87				6,87		
9.6-9.7	832,5	280	300x200	4,22				4,22		
9.7.1-9.7	202,5	160	200x150	1,57				1,57		
9.7-9.8	1035	300	300x250	4,32				4,32		
9.8.1-9.8.2	67,5	120	150x100	3,37				3,37		
9.8.2-9.8	135	140	200x100	6,31				6,31		
9.8-9	1170	300	300x250	4,04				4,04		
9-10	2295	400	400x350	5,2	Codo	2,3	2	9,8	0,08	0,784
Subtotal										4,97675
Pérdida en difusión										
Coef. Seg. %									10%	
TOTAL										5,47

3. Catálogos

- Fan coils
- Difusores
- Bombas
- Caldera
- Enfriadora
- Climatizadora

OTEDISA



FAN-COIL
SERIE **NVCX**

Descripción general de la serie NVCX

Los fan-coils de la serie NVCX cuentan con motor monofásico a 220v., ventiladores centrífugos, baterías de intercambio térmico con tubos de cobre y aletas de aluminio, purga de aire y vaciado. Se fabrican para instalaciones a 2 tubos o 4 tubos y, en función del modelo, pueden ser instalados de forma horizontal o vertical, con o sin envolvente metálica decorativa con rejilla de impulsión en aluminio lacado.

- Potencia frigorífica hasta 7.180 W
- Caudal de aire hasta 1.230 m³/h
- Ejecuciones para instalaciones a 2 ó 4 tubos
- Ejecuciones en horizontal y vertical
- Con o sin envolvente decorativa

Conjunto motor-ventilador

Todos los ventiladores de la serie NVCX son centrífugos con doble oído de aspiración, equilibrados estática y dinámicamente.

Los rodetes de los ventiladores están fabricados en poliamida-6 cargada con un 30% de fibra de vidrio, buscando obtener grandes prestaciones con un bajo nivel sonoro.



Los motores son monofásicos, preparados para funcionar con corriente alterna monofásica de 220/240 v. y una frecuencia de 50/60 Hz. Llevan un condensador permanente, protección IP40 con aislamiento clase B. También incorporan un dispositivo de protección térmica de rearme automático, y cojinetes sellados diseñados para una vida útil de 20.000 horas.

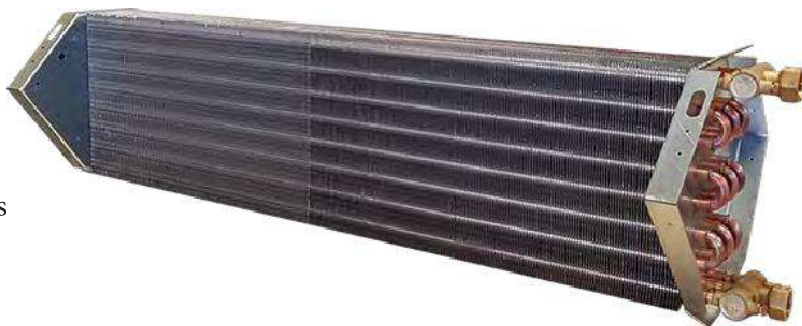
Las conexiones eléctricas entre el ventilador y nuestro conmutador de 3 velocidades se efectúan mediante una clavija unidireccional, que impide cualquier error de conexionado.

El conjunto motor-ventilador se puede desmontar fácilmente de la unidad para facilitar las operaciones de mantenimiento.

Baterías de intercambio térmico

La superficie primaria está formada por tubos de cobre, mandrinados por expansión mecánica, con el fin de asegurar el contacto con la base de las aletas y obtener una superficie de contacto óptima.

La superficie secundaria está formada por aletas de aluminio, onduladas por embutición para maximizar la superficie de contacto. Las aletas están espaciadas mediante collarines, buscando un buen compromiso entre el rendimiento de la batería y la facilidad de limpieza de la misma.



Las conexiones al circuito hidráulico son con rosca gas hembra 1/2". Los colectores tienen manguitos roscados para purgado de aire y para el drenaje de métrica 6 de asiento cónico.

Cada batería se prueba en una piscina de agua con aire comprimido seco a una presión de 7 kg/cm².

Bandeja de recogida de condensados

La bandeja primaria de condensados es tratada con pintura anticorrosiva. La formación de condensación externa se evita mediante una cámara de aire entre la misma bandeja y la tapa frontal superior de las unidades de techo. La conexión de drenaje de la bandeja se realiza mediante tubo de cobre de 16mm. de diámetro.

Opcionalmente, se puede suministrar la bandeja con aislamiento térmico anticondensación (POLITEC THFR 3305 de 5mm. de espesor).

También se pueden suministrar opcionalmente bandejas secundarias de condensados para instalación en modelos de techo.

Filtro

Exceptuando el modelo TS, todos los modelos van equipados con un filtro de aire con marco de chapa de acero galvanizado y manta filtrante de poliéster con una eficacia de filtrado clase G-2 (EN779). Esta manta filtrante tiene una clasificación al fuego M-1. La extracción del filtro puede ser inferior o lateral, según se indique a la hora de realizar el pedido.

Envolvente decorativa

(Según modelo)

La envolvente decorativa, esta fabricada en chapa galvanizada y electropintada, protegida con un film de plástico. La envolvente presenta un acabado de esmalte color gris (RAL 9002).

Rejillas

(Según modelo)

Las rejillas van incorporadas en la envolvente decorativa, y están construidas en aluminio lacado, presentando un acabado de esmalte color verde (RAL 7033).

Regulación electrónica

En los fancoils de impulsión vertical con envolvente decorativa, el mando conmutador de tres velocidades y el termostato, si se solicita a la hora de hacer el pedido, se ubicarán empotrados en la parte superior de la envolvente, a la derecha justo encima de la rejilla de impulsión. Ambos mandos están protegidos mediante una tapa de plástico transparente.

Los fancoils de impulsión horizontal (de techo), se pueden suministrar con mandos integrales de superficie para colocar en pared con selector de tres velocidades y termostato de invierno - verano (con control sobre la válvula y/o ventilación en instalaciones a 2 tubos) o de zona muerta (con control sobre dos válvulas en instalaciones a 4 tubos).

Electroválvulas

Los fancoil pueden suministrarse con válvulas de 3 vías todo-nada, con accionamiento por motor o accionamiento electrotérmico montadas mediante conexiones rígidas.

Resistencias eléctricas

Los fancoils pueden suministrarse con resistencias eléctricas monofásicas a 220 V. En este caso, el fancoil llevará en uno de sus laterales un limitador térmico de rearme manual que desconectará la resistencia cuando se alcance una temperatura de seguridad de 60° C.

Toma de aire exterior

El modelo ANV, puede equipar una toma de corredera para el aire exterior de mando manual. El aire exterior sólo podrá ser como máximo un 25% del caudal total.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS MODELOS

Modelos de la serie NVCX

La serie NVCX esta formada por 10 modelos diferentes, permitiendo encontrar la solución idónea para cada tipo de instalación.



Instalación en Vertical



Con patas



Altura reducida



Instalación en Horizontal



Filtro paralelo a la impulsión



Mando de 3 velocidades



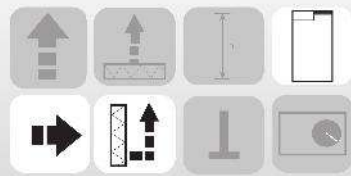
Envolvente decorativa



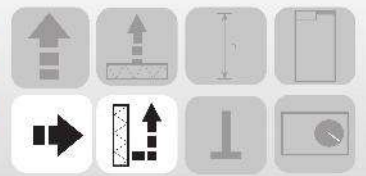
Filtro perpendicular a la impulsión



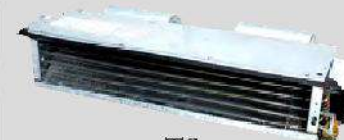
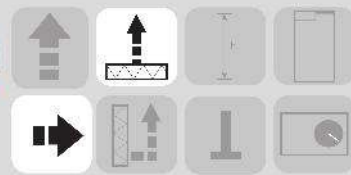
TSH-CL



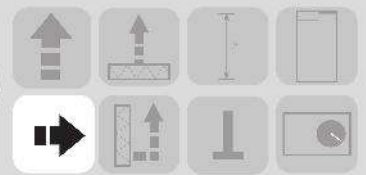
TSH



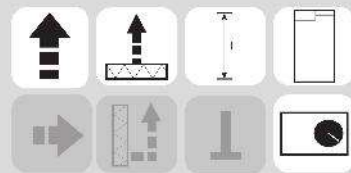
TSV



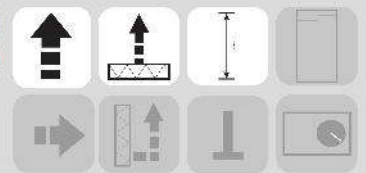
TS



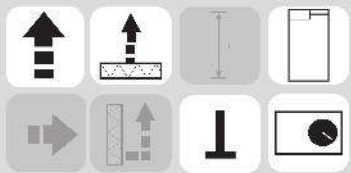
ANM-CL



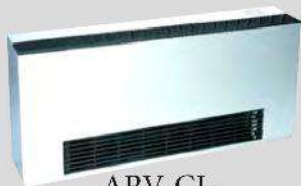
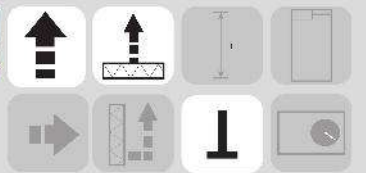
ANM



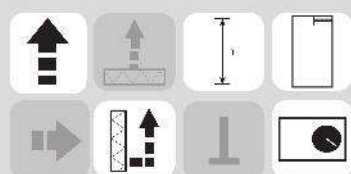
ANV-CL



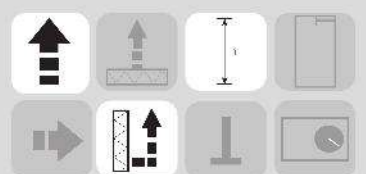
ANV



ARV-CL

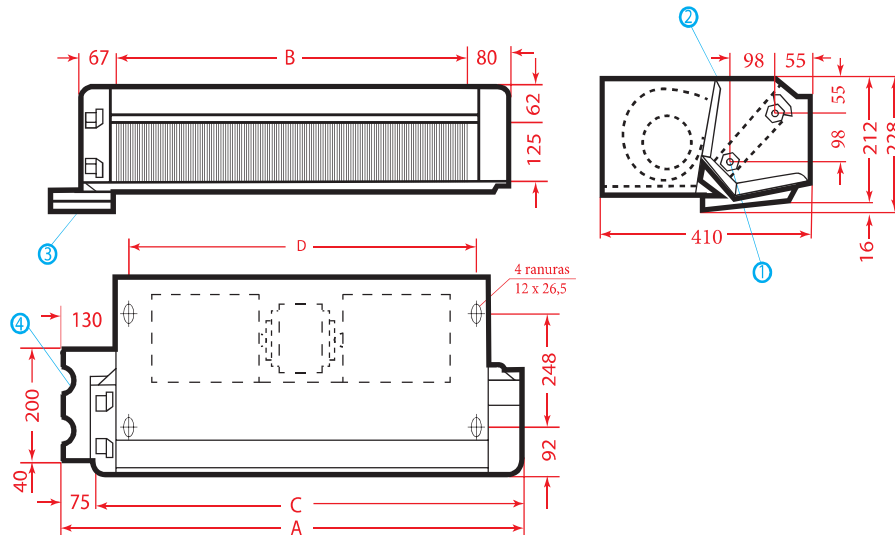


ARV



Descripción

Los fan-coils TSV son equipos horizontales para montaje en falso techo con plénun de aspiración, filtro vertical y ventiladores centrífugos, con motor monofásico de seis velocidades.



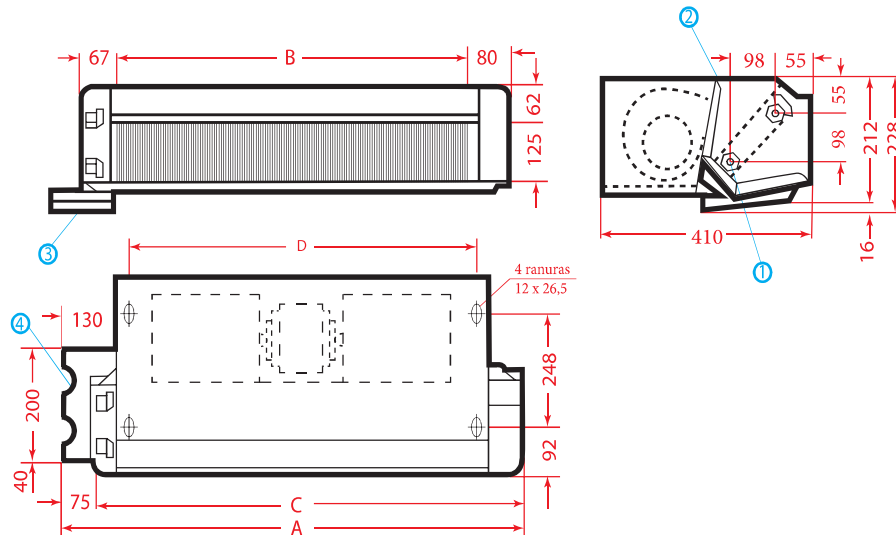
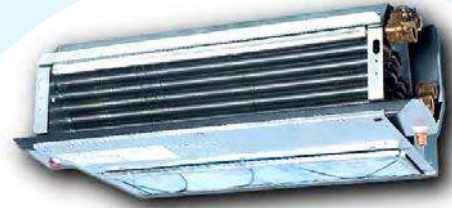
El plano representa la unidad con conexiones hidráulicas a la izquierda:

- (1) Entrada agua 1/2" Gas.
- (2) Salida agua 1/2" Gas.
- (3) Desagüe condensado exterior 16mm.
- (4) Bandeja secundaria(opcional) con desagüe condensado exterior 16mm.

TSV		Tamaño					
		200	300	400	600	801	1001
A	mm	803	983	1093	1313	1523	1743
B	mm	570	750	860	1080	1290	1510
C	mm	728	908	1018	1238	1448	1668
D	mm	600	780	890	1110	1320	1540
Peso	Kg	15	18,3	19,1	22,9	30,7	32,5
Filtro	mm	10x195x564	10x195x744	10x195x854	10x195x1074	10x195x1284	10x195x1504

Descripción

Los fan-coils TSH son equipos horizontales para montaje en falso techo con plenum de aspiración, filtro horizontal y ventiladores centrífugos, con motor monofásico de seis velocidades.



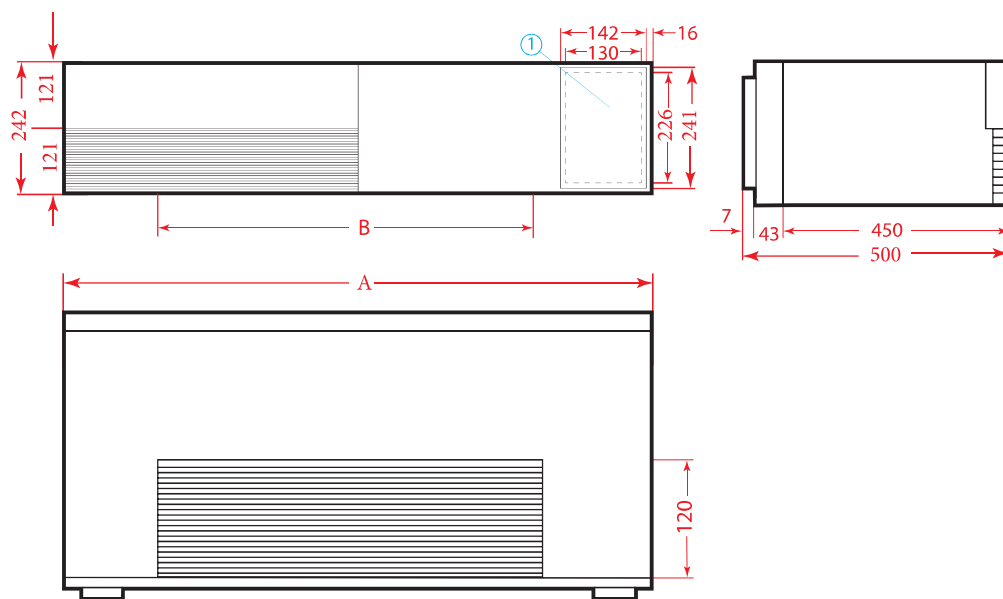
El plano representa la unidad con conexiones hidráulicas a la izquierda:

- (1) Entrada agua 1/2" Gas.
- (2) Salida agua 1/2" Gas.
- (3) Desagüe condensado exterior 16mm.
- (4) Bandeja secundaria (opcional) con desagüe condensado exterior 16mm.

TSH		Tamaño					
		200	300	400	600	801	1001
A	mm	803	983	1093	1313	1523	1743
B	mm	570	750	860	1080	1290	1510
C	mm	728	908	1018	1238	1448	1668
D	mm	600	780	890	1110	1320	1540
Peso	Kg	15	18,3	19,1	22,9	30,7	32,5
Filtro	mm	10x195x564	10x195x744	10x195x854	10x195x1074	10x195x1284	10x195x1504

Descripción

Los fan-coils TSH-CL son equipos horizontales para montaje en techo, vistos, con filtro horizontal, con envolvente metálica decorativa con rejilla de retorno e impulsión fabricadas en aluminio lacado, y ventiladores centrífugos accionados por motor monofásico de seis velocidades.

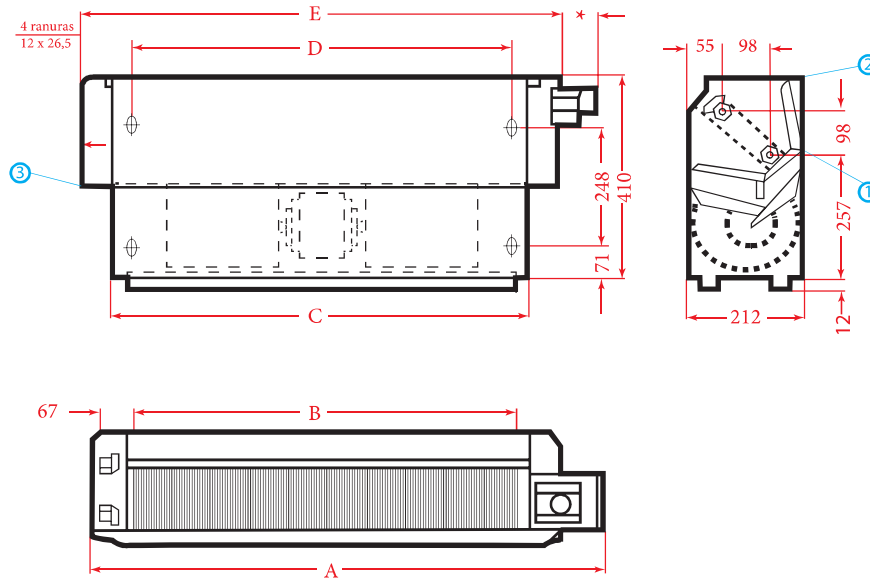


(1) Paneles desmontables, uno por cada lado, para las conexiones hidráulicas

TSH-CL		Tamaño					
		200	300	400	600	801	1001
A	mm	950	1130	1240	1460	1670	1890
B	mm	624	804	914	1134	1344	1564
Peso	Kg	24,4	29,6	31,5	34,4	45,2	48,0
Filtro	mm	10x195x564	10x195x744	10x195x854	10x195x1074	10x195x1284	10x195x1504

Descripción

Los fan-coils ANM son equipos verticales para montaje en pared o muro, a baja altura, con impulsión de aire vertical, filtro horizontal, sin envolvente, con mando de tres velocidades incorporado y con ventiladores centrífugos accionados por motor monofásico de seis velocidades.



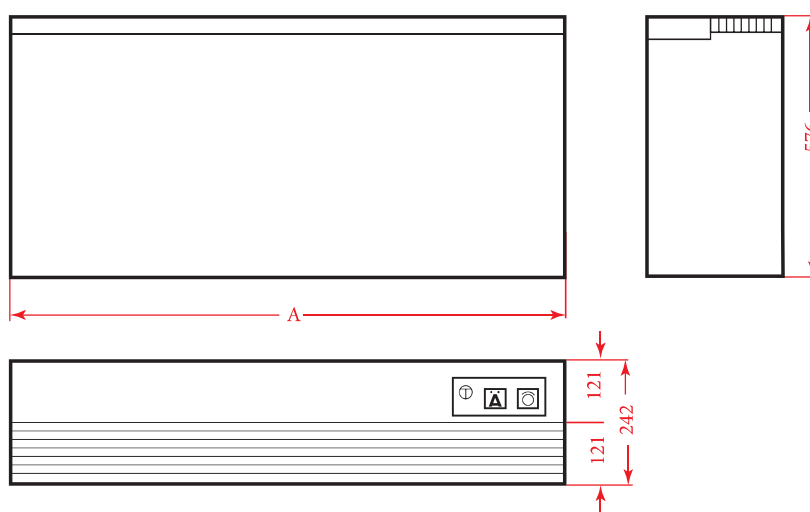
El plano representa la unidad con conexiones hidráulicas a la izquierda:

- (1) Entrada agua 1/2" Gas.
- (2) Salida agua 1/2" Gas.
- (3) Desagüe condensado exterior 16mm.
- (*) Si el aparato lleva "T" termostato +60 mm.

ANM		Tamaño					
		200	300	400	600	801	1001
A	mm	783 *	963 *	1073 *	1293 *	1503 *	1723 *
B	mm	570	750	860	1080	1290	1510
C	mm	620	800	910	1130	1340	1560
D	mm	600	780	890	1110	1320	1540
E	mm	728	908	1018	1238	1448	1668
Peso	Kg	15,8	18,9	19,7	23,6	31,0	32,7
Filtro	mm	10x195x564	10x195x744	10x195x854	10x195x1074	10x195x1284	10x195x1504

Descripción

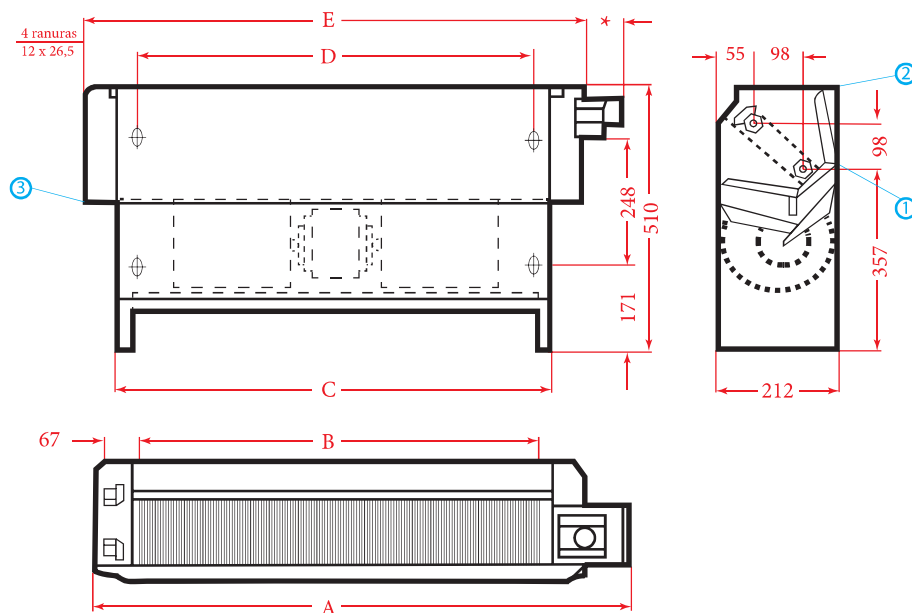
Los fan-coils ANM-CL son equipos verticales para montaje en pared o muro, a baja altura, con impulsión de aire vertical, filtro horizontal, con envolvente metálica decorativa con rejilla de retorno e impulsión fabricadas en aluminio lacado, con mando de tres velocidades incorporado y con ventiladores centrífugos accionados por motor monofásico de seis velocidades.



ANM-CL		Tamaño					
		200	300	400	600	801	1001
A	mm	950	1130	1240	1460	1670	1890
Peso	Kg	22,6	26,6	28,9	31,4	38,2	40,5
Filtro	mm	10x195x564	10x195x744	10x195x854	10x195x1074	10x195x1284	10x195x1504

Descripción

Los fan-coils ANV son equipos verticales para montaje en suelo, con patas, filtro horizontal, sin envoltorio, con mando de tres velocidades incorporado y con ventiladores centrífugos accionados por motor monofásico de seis velocidades.



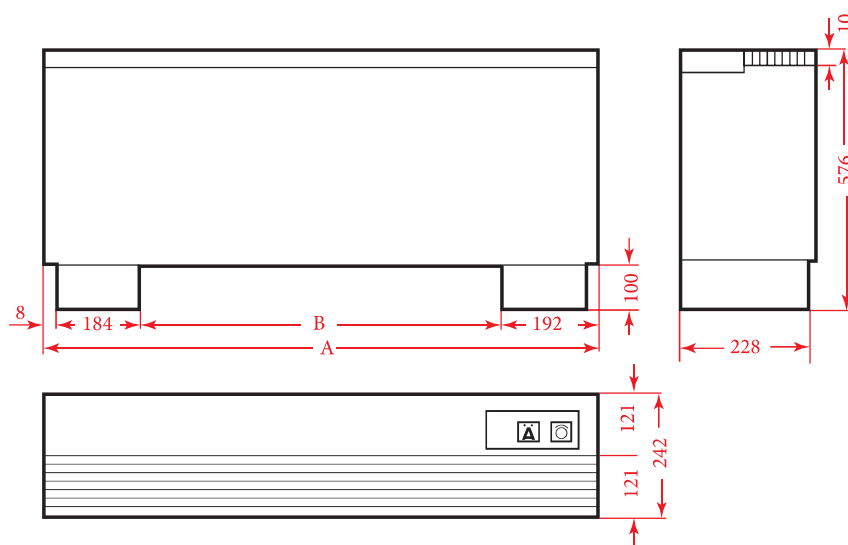
El plano representa la unidad con conexiones hidráulicas a la izquierda:

- (1) Entrada agua 1/2" Gas.
- (2) Salida agua 1/2" Gas.
- (3) Desagüe condensado exterior 16mm.
- (*) Si el aparato lleva "T" termostato +60 mm.

ANV		Tamaño					
		200	300	400	600	801	1001
A	mm	783 *	963 *	1073 *	1293 *	1503 *	1723 *
B	mm	570	750	860	1080	1290	1510
C	mm	620	800	910	1130	1340	1560
D	mm	600	780	890	1110	1320	1540
E	mm	728	908	1018	1238	1448	1668
Peso	Kg	15,8	20,2	21,1	23,9	31,4	33,2
Filtro	mm	10x195x564	10x195x744	10x195x854	10x195x1074	10x195x1284	10x195x1504

Descripción

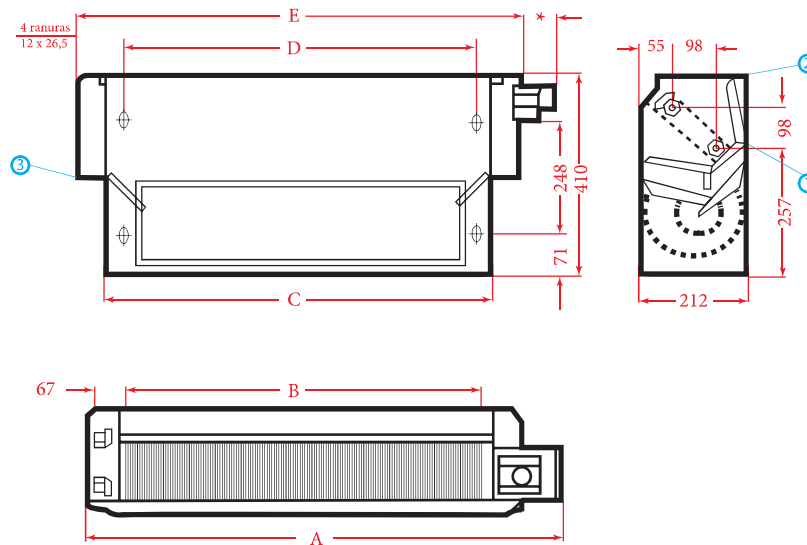
Los fan-coils ANV son equipos verticales para montaje en suelo, con patas, con impulsión de aire vertical, filtro horizontal, envoltorio metálica decorativa con rejillas de impulsión fabricadas en aluminio lacado, con mando de tres velocidades incorporado y con ventiladores centrífugos accionados por motor monofásico de seis velocidades.



ANV-CL		Tamaño					
		200	300	400	600	801	1001
A	mm	950	1130	1240	1460	1670	1890
B	mm	566	746	856	1076	1286	1506
Peso	Kg	22,7	27,1	29,5	32,9	38,2	41,5
Filtro	mm	10x195x564	10x195x744	10x195x854	10x195x1074	10x195x1284	10x195x1504

Descripción

Los fan-coils ARV son equipos verticales para montaje en suelo, de altura reducida, con impulsión de aire vertical, filtro vertical frontal, sin envolvente, con mando de tres velocidades incorporado y con ventiladores centrífugos accionados por motor monofásico de seis velocidades.



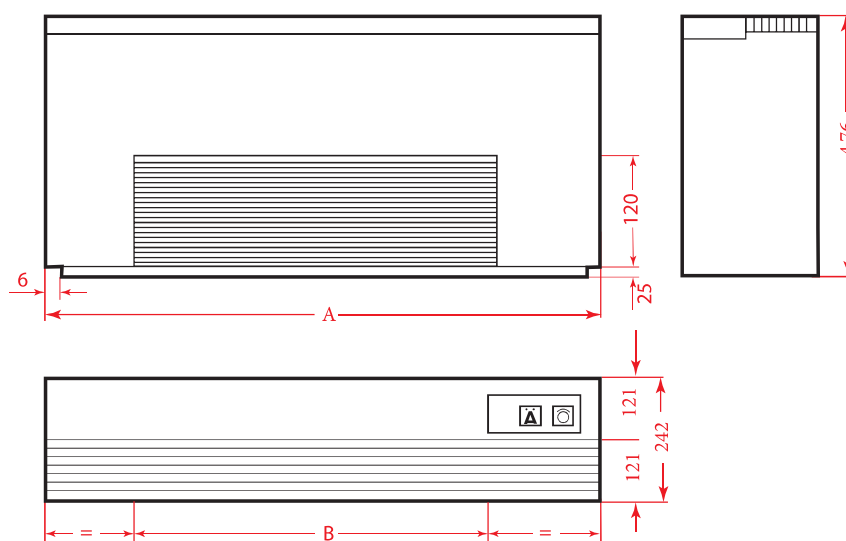
El plano representa la unidad con conexiones hidráulicas a la izquierda:

- (1) Entrada agua 1/2" Gas.
- (2) Salida agua 1/2" Gas.
- (3) Desagüe condensado exterior 16mm.
- (*) Si el aparato lleva "T" termostato +60 mm.

ARV		Tamaño					
		200	300	400	600	801	1001
A	mm	783 *	963 *	1073 *	1293 *	1503 *	1723 *
B	mm	570	750	860	1080	1290	1510
C	mm	620	800	910	1130	1340	1560
D	mm	600	780	890	1110	1320	1540
E	mm	728	908	1018	1238	1448	1668
Peso	Kg	15,5	18,8	19,6	23,4	31,0	32,7
Filtro	mm	10x195x564	10x195x744	10x195x854	10x195x1074	10x195x1284	10x195x1504

Descripción

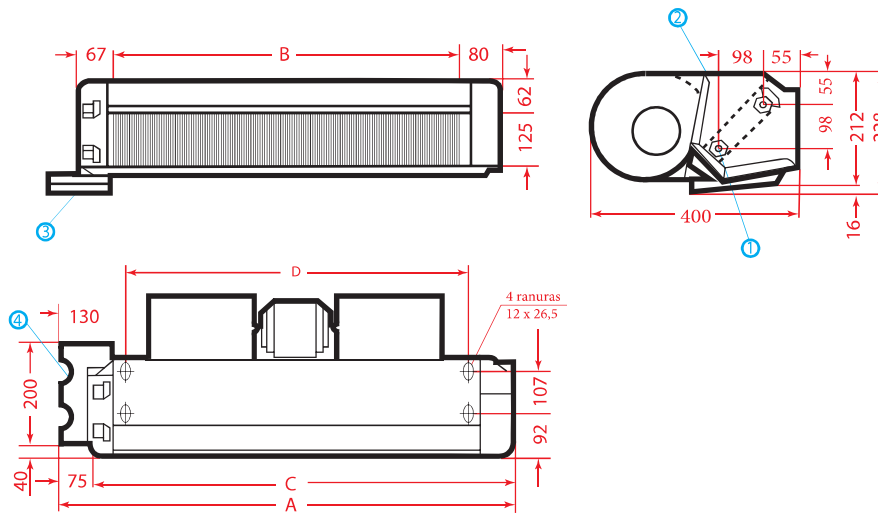
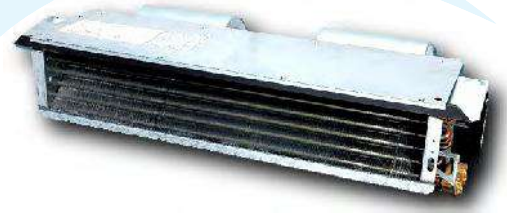
Los fan-coils ARV-CL son equipos verticales para montaje en suelo, sin patas, de altura reducida, con filtro vertical frontal, con envolvente metálica decorativa con rejilla de retorno e impulsión fabricadas en aluminio lacado, con mando de tres velocidades incorporado y con ventiladores centrífugos accionados por motor monofásico de seis velocidades.



ARV-CL		Tamaño					
		200	300	400	600	801	1001
A	mm	950	1130	1240	1460	1670	1890
B	mm	624	804	914	1134	1344	1564
Peso	Kg	22,6	26,6	28,9	31,2	39,2	41,5
Filtro	mm	10x195x564	10x195x744	10x195x854	10x195x1074	10x195x1284	10x195x1504

Descripción

Los fan-coils TS son equipos horizontales para montaje en techo, sin plenum de aspiración ni filtro, y con ventiladores centrífugos con motor monofásico de seis velocidades.



El plano representa la unidad con conexiones hidráulicas a la izquierda:

- (1) Entrada agua 1/2" Gas.
- (2) Salida agua 1/2" Gas.
- (3) Desagüe condensado exterior 16mm.
- (4) Bandeja secundaria (opcional) con desagüe condensado exterior 16mm.

TS		Tamaño					
		200	300	400	600	801	1001
A	mm	803	983	1093	1313	1523	1743
B	mm	570	750	860	1080	1290	1510
C	mm	728	908	1018	1238	1448	1668
D	mm	600	780	890	1110	1320	1540
Peso	Kg	11,9	14,0	14,5	18,7	24,0	26,0

TABLA DE SELECCIÓN PARA EQUIPOS A 2 TUBOS CON 2 FILAS

	Vel.	NVCX					
		200	300	400	600	801	1001
Potencia frigorífica total (W)	1	1570	2560	2870	3430	4290	5180
	2	1450	2350	2690	3150	4090	4840
	3	1330	2150	2430	2970	3860	4650
	4	1310	1970	2360	2710	3510	4410
	5	1180	1680	2070	2240	2920	3910
	6	980	1560	1880	2030	2690	3440
Potencia frigorífica sensible (W)	1	1350	2200	2420	3070	3730	4440
	2	1230	1990	2240	2770	3520	4100
	3	1110	1800	2000	2580	3290	3900
	4	1090	1620	1930	2310	2940	3670
	5	970	1360	1660	1850	2380	3200
	6	790	1250	1500	1660	2170	2770
Caudal Agua (l/h)	-	270	441	494	592	739	892
Pérdida carga agua (kPa)	-	5,9	16,8	22,8	5,4	9,2	14,8
Potencia calorífica (W)	1	2240	3630	3990	5050	6160	7330
	2	2050	3290	3710	4570	5820	6770
	3	1680	2970	3310	4270	5440	6460
	4	1820	2690	3200	3830	4890	6090
	5	1620	2250	2760	3090	3970	5300
	6	1340	2070	2480	2770	3620	4600
Caudal Agua (l/h)	-	270	441	494	592	739	892
Pérdida carga agua (kPa)	-	4,8	13,7	18,6	4,4	7,5	12,0
Caudal del aire (m ³ /h)	1	414	713	757	1021	1139	1339
	2	366	618	681	881	1051	1198
	3	319	535	581	797	955	1120
	4	309	465	555	686	822	1031
	5	264	366	454	511	622	586
	6	204	328	394	442	551	710
Potencia eléctrica absorbida (W)	1	55	80	82	108	205	293
	2	46	61	71	89	185	245
	3	39	47	58	79	165	220
	4	37	36	54	66	143	194
	5	31	23	43	49	119	147
	6	23	19	37	44	114	113
Potencia sonora [db(A)]	1	52	54	56	58	57	60
	2	48	51	51	55	56	58
	3	46	49	48	51	54	57
	4	42	46	46	48	50	54
	5	39	40	41	42	43	48
	6	37	37	39	39	42	45
Presión Sonora [db(A)]	1	43	45	47	49	48	51
	2	39	42	42	46	47	49
	3	37	40	39	42	45	48
	4	33	37	37	39	41	45
	5	30	31	32	33	34	39
	6	28	28	30	30	33	36

Prestaciones para 0 Pa de presión disponible, al nivel del mar y en condiciones EUROVENT para equipos a 2 Tubos

Refrigeración

- Temperatura ambiente 27°C B.S., 19°C B.H.
- Temperatura de entrada del agua 7°C con $\Delta t = 5^\circ\text{C}$

Calefacción

- Temperatura ambiente 20°C
- Temperatura de entrada de agua 50°C con el mismo caudal de agua que en la refrigeración

Datos sonoros:

Presión sonora referida a un local de 100 m³ de volumen con un tiempo de reverberación de 0,5s.

TABLA DE SELECCIÓN PARA EQUIPOS A 2 TUBOS CON 3 FILAS

	Vel.	NVCX					
		200	300	400	600	801	1001
Potencia frigorífica total (W)	1	1950	3220	3580	4860	5340	6440
	2	1790	2930	3330	4390	5060	5960
	3	1620	2650	2980	4090	4730	5690
	4	1580	2400	2880	3670	4250	5360
	5	1410	2010	2480	2940	3460	4680
	6	1150	1850	2230	2620	3150	4060
Potencia frigorífica sensible (W)	1	1600	2650	2900	3900	4410	5250
	2	1450	2380	2670	3480	4150	4810
	3	1300	2120	2350	3220	3840	4560
	4	1270	1900	2270	2850	3410	4270
	5	1110	1560	1930	2240	2710	3670
	6	900	1430	1710	1980	2440	3140
Caudal Agua (l/h)	-	355	555	617	837	920	1109
Pérdida carga agua (kPa)	-	4,2	12,4	16,5	33,8	6,7	10,6
Potencia calorífica (W)	1	2670	4410	4810	6450	7370	8750
	2	2430	3950	4440	6450	7370	8750
	3	2170	3540	3910	5330	6420	7610
	4	2120	3160	3770	4720	5700	7120
	5	1870	2600	3200	3710	4520	6110
	6	1510	2370	2850	3280	4080	5230
Caudal Agua (l/h)	-	335	555	617	837	920	1109
Pérdida carga agua (kPa)	-	3,4	10,1	13,5	27,6	5,4	8,6
Caudal del aire (m ³ /h)	1	396	682	724	977	1090	1281
	2	350	591	652	843	1005	1146
	3	305	512	556	763	914	1072
	4	296	445	531	656	787	987
	5	253	350	434	489	595	819
	6	195	314	377	423	527	679
Potencia eléctrica absorbida (W)	1	52	74	77	101	193	273
	2	44	56	67	84	175	228
	3	36	43	55	75	158	206
	4	35	33	52	63	138	181
	5	29	22	41	48	117	138
	6	22	18	35	42	112	107
Potencia sonora [db(A)]	1	52	54	56	58	57	60
	2	48	51	51	55	56	58
	3	46	49	48	51	54	57
	4	42	46	46	48	50	54
	5	39	40	41	42	43	48
	6	37	37	39	39	42	45
Presión Sonora [db(A)]	1	43	45	47	49	48	51
	2	39	42	42	46	47	49
	3	37	40	39	42	45	48
	4	33	37	37	39	41	45
	5	30	31	32	33	34	39
	6	28	28	30	30	33	36

Prestaciones para 0 Pa de presión disponible, al nivel del mar y en condiciones EUROVENT para equipos a 2 Tubos

Refrigeración

- Temperatura ambiente 27°C B.S., 19°C B.H.
- Temperatura de entrada del agua 7°C con $\Delta t = 5^\circ\text{C}$

Calefacción

- Temperatura ambiente 20°C
- Temperatura de entrada de agua 50°C con el mismo caudal de agua que en la refrigeración

Datos sonoros:

Presión sonora referida a un local de 100 m³ de volumen con un tiempo de reverberación de 0,5s.

TABLA DE SELECCIÓN PARA EQUIPOS A 2 TUBOS CON 4 FILAS

	Vel.	NVCX					
		200	300	400	600	801	1001
Potencia frigorífica total (W)	1	2170	3640	4010	5450	5970	7180
	2	1980	3270	3710	4880	5620	6600
	3	1780	2940	3280	4520	5230	6270
	4	1730	2630	3160	4010	4660	5880
	5	1530	2170	2690	3150	3720	5070
	6	1230	1990	2400	2790	3360	4340
Potencia frigorífica sensible (W)	1	1720	2890	3140	4240	4750	5650
	2	1550	2570	2880	3760	4440	5140
	3	1380	2280	2520	3550	4100	4860
	4	1340	2030	2420	3040	3600	4530
	5	1170	1640	2040	2350	2830	3850
	6	930	1500	1800	2070	2540	3270
Caudal Agua (l/h)	-	374	626	691	939	1029	1237
Pérdida carga agua (kPa)	-	3,1	9,2	12,2	25,0	4,9	7,7
Potencia calorífica (W)	1	2890	4830	5230	7040	7960	9440
	2	2600	4290	4790	6230	7450	8590
	3	2310	3800	4190	5720	6870	8120
	4	2250	3370	4030	5030	6040	7560
	5	1970	2740	3380	3880	4720	6420
	6	1560	2480	2980	3420	4230	5440
Caudal Agua (l/h)	-	374	626	691	939	1020	1237
Pérdida carga agua (kPa)	-	2,5	7,5	9,9	20,4	4,0	6,3
Caudal del aire (m ³ /h)	1	380	655	695	938	1046	1230
	2	336	567	626	809	965	1100
	3	293	491	534	732	877	1029
	4	284	427	510	630	755	947
	5	243	336	417	469	571	786
	6	187	301	362	406	506	562
Potencia eléctrica absorbida (W)	1	49	68	73	96	184	255
	2	41	52	63	80	167	214
	3	35	40	52	71	152	193
	4	33	31	49	60	134	171
	5	28	20	39	46	115	130
	6	21	17	34	41	111	101
Potencia sonora [db(A)]	1	52	54	56	58	57	60
	2	48	51	51	55	56	58
	3	46	49	48	51	54	57
	4	42	46	46	48	50	54
	5	39	40	41	42	43	48
	6	37	37	39	39	42	45
Presión Sonora [db(A)]	1	43	45	47	49	48	51
	2	39	42	42	46	47	49
	3	37	40	39	42	45	48
	4	33	37	37	39	41	45
	5	30	31	32	33	34	39
	6	28	28	30	30	33	36

Prestaciones para 0 Pa de presión disponible, al nivel del mar y en condiciones EUROVENT para equipos a 2 Tubos

Refrigeración

- Temperatura ambiente 27°C B.S., 19°C B.H.
- Temperatura de entrada del agua 7°C con $\Delta t = 5^\circ\text{C}$

Calefacción

- Temperatura ambiente 20°C
- Temperatura de entrada de agua 50°C con el mismo caudal de agua que en la refrigeración

Datos sonoros:

Presión sonora referida a un local de 100 m³ de volumen con un tiempo de reverberación de 0,5s.

TABLA DE SELECCIÓN PARA EQUIPOS A 4 TUBOS CON 2 + 1 FILAS

	Vel.	NVCX					
		200	300	400	600	801	1001
Potencia frigorífica total (W)	1	1530	2490	2790	3350	4180	5050
	2	1410	2290	2620	3070	3980	4710
	3	1290	2090	2370	2890	3750	4520
	4	1270	1910	2300	2630	3410	4290
	5	1140	1630	2010	2170	2830	3790
	6	950	1510	1820	1970	2600	3340
Potencia frigorífica sensible (W)	1	1310	2140	2340	2980	3620	4300
	2	1190	1930	2170	2680	3410	3970
	3	1080	1740	1940	2490	3180	3780
	4	1060	1570	1870	2230	2850	3550
	5	940	1310	1610	1790	2300	3090
	6	770	1210	1450	1600	2100	2680
Caudal Agua (l/h)	-	263	429	481	577	719	869
Pérdida carga agua (kPa)	-	5,6	16,1	21,8	5,1	8,8	14,1
Potencia calorífica (W)	1	2340	3650	4070	5160	6390	7560
	2	2140	3390	3810	4770	6060	7030
	3	1950	3080	3410	4460	5780	6830
	4	1910	2790	3310	4020	5230	6460
	5	1710	2350	2870	3270	4290	5680
	6	1420	2180	2600	2950	3930	4960
Caudal Agua (l/h)	-	201	315	351	444	551	651
Pérdida carga agua (kPa)	-	9,2	24,5	32,9	8,6	14,5	22,3
Caudal del aire (m ³ /h)	1	396	682	724	977	1090	1281
	2	350	591	652	843	1005	1146
	3	305	512	556	763	914	1072
	4	296	445	531	656	787	987
	5	253	350	434	489	595	819
	6	195	314	377	423	527	679
Potencia eléctrica absorbida (W)	1	52	74	77	101	193	27
	2	44	56	67	84	175	228
	3	36	43	55	75	158	206
	4	35	33	52	63	138	181
	5	29	22	41	48	117	138
	6	22	18	35	42	112	107
Potencia sonora [db(A)]	1	52	54	56	58	57	60
	2	48	51	51	55	56	58
	3	46	49	48	51	54	57
	4	42	46	46	48	50	54
	5	39	40	41	42	43	48
	6	37	37	39	39	42	45
Presión Sonora [db(A)]	1	43	45	47	49	48	51
	2	39	42	42	46	47	49
	3	37	40	39	42	45	48
	4	33	37	37	39	41	45
	5	30	31	32	33	34	39
	6	28	28	30	30	33	36

Prestaciones para 0 Pa de presión disponible, al nivel del mar y en condiciones EUROVENT para equipos a 4 Tubos

Refrigeración

- Temperatura ambiente 27°C B.S., 19°C B.H.
- Temperatura de entrada del agua 7°C con $\Delta t = 5^\circ\text{C}$

Calefacción

- Temperatura ambiente 20°C
- Temperatura de entrada de agua 70°C con $\Delta t = 10^\circ\text{C}$

Datos sonoros:

Presión sonora referida a un local de 100 m³ de volumen con un tiempo de reverberación de 0,5s.

TABLA DE SELECCIÓN PARA EQUIPOS A 4 TUBOS CON 3+1 FILAS

	Vel.	NVCX					
		200	300	400	600	801	1001
Potencia frigorífica total (W)	1	1890	3140	3480	4730	5190	6260
	2	1730	2850	3240	4270	4920	5790
	3	1570	2570	2890	3970	4600	5530
	4	1540	2330	2800	3560	4130	5200
	5	1370	1940	2410	2850	3350	4530
	6	1120	1790	2160	2540	3050	3930
Potencia frigorífica sensible (W)	1	1550	2570	2810	3740	4280	5090
	2	1400	2300	2590	3370	4010	4660
	3	1260	2060	2280	3110	3720	4410
	4	1230	1840	2200	2760	3290	4130
	5	1080	1510	1860	2160	2620	3550
	6	870	1380	1660	1920	2360	3030
Caudal Agua (l/h)	-	326	440	600	814	895	1070
Pérdida carga agua (kPa)	-	4,0	11,8	15,7	32,2	6,3	10,1
Potencia calorífica (W)	1	2270	3560	3970	5020	6220	7360
	2	2080	3300	3700	4640	5900	6840
	3	1890	2990	3320	4340	5630	6650
	4	1850	2710	3210	3910	5080	6290
	5	1660	2290	2790	3180	4160	5510
	6	1380	2120	2520	2870	3810	4820
Caudal Agua (l/h)	-	196	306	342	433	536	634
Pérdida carga agua (kPa)	-	8,7	23,4	31,4	8,2	13,8	21,3
Caudal del aire (m ³ /h)	1	380	655	695	938	1046	1230
	2	336	567	626	809	965	1100
	3	293	491	534	732	877	1029
	4	284	427	510	630	755	947
	5	243	336	417	469	571	786
	6	187	301	362	406	506	652
Potencia eléctrica absorbida (W)	1	49	68	73	96	184	255
	2	41	52	63	80	167	214
	3	35	40	52	71	152	193
	4	33	31	49	60	134	171
	5	28	20	39	46	115	130
	6	21	17	34	41	111	101
Potencia sonora [db(A)]	1	52	54	56	58	57	60
	2	48	51	51	55	56	58
	3	46	49	48	51	54	57
	4	42	46	46	48	50	54
	5	39	40	41	42	43	48
	6	37	37	39	39	42	45
Presión Sonora [db(A)]	1	43	45	47	49	48	51
	2	39	42	42	46	47	49
	3	37	40	39	42	45	48
	4	33	37	37	39	41	45
	5	30	31	32	33	34	39
	6	28	28	30	30	33	36

Prestaciones para 0 Pa de presión disponible, al nivel del mar y en condiciones EUROVENT para equipos a 4 Tubos

Refrigeración

- Temperatura ambiente 27°C B.S., 19°C B.H.
- Temperatura de entrada del agua 7°C con $\Delta t = 5^\circ\text{C}$

Calefacción

- Temperatura ambiente 20°C
- Temperatura de entrada de agua 70°C con $\Delta t = 10^\circ\text{C}$

Datos sonoros:

Presión sonora referida a un local de 100 m³ de volumen con un tiempo de reverberación de 0,5s.

Serie

Tamaño

- 200
- 300
- 400
- 600
- 801
- 1001

Modelo

- ARV = Modelo para instalación en vertical, de altura reducida y con filtro vertical
- ANM = Modelo para instalación en vertical, de altura reducida y con filtro horizontal
- ANV = Modelo para instalación en vertical, de altura estándar y con filtro horizontal
- TS = Modelo para instalación en horizontal, sin filtro
- TSV = Modelo para instalación en horizontal, con filtro vertical
- TSH = Modelo para instalación en horizontal, con filtro horizontal
- ARVCL = Modelo ARV con envoltente decorativa
- ANMCL = Modelo ANM con envoltente decorativa
- ANVCL = Modelo ANV con envoltente decorativa
- TSHCL = Modelo TSH con envoltente decorativa

Baterías

- 2R = Una batería de 2 filas (instalación a 2 tubos)
- 3R = Una batería de 3 filas (instalación a 2 tubos)
- 4R = Una batería de 4 filas (instalación a 2 tubos)
- 2+1 R = Una batería de 2 filas para refrigeración y una de 1 fila para calefacción (instalación a 4 tubos)
- 3+1 R = Una batería de 3 filas para refrigeración y una de 1 fila para calefacción (instalación a 4 tubos)

Lado de conexiones de la baterías

- R = Derecho (mirando la salida del aire)
- L = Izquierdo (mirando la salida del aire)

Accesorios

- A = Aislamiento acústico
- ABP = Aislamiento térmico bandeja principal
- SB = Super bandeja para fan-coils de techo
- BS = Bandeja secundaria
- BSV = Bandeja supletoria para válvulas
- RGV = Registro lateral o inferior del filtro
- MDT Z/M = Termostato Z/M con 3 velocidades superficie
- MDT I/V = Termostato I/V con 3 velocidades superficie
- T Z/M = Termostato zona muerta
- T I/V = Termostato invierno - verano
- CV2 = Válvula tres vías montada con accionamiento motor
- CT2 = Válvula tres vías montada con accionamiento térmico
- CV4 = Dos válvulas tres vías montada con accionamiento motor
- CT4 = Dos válvula tres vías montada con accionamiento motor
- C2 = 2 Llaves de corte montadas con latiguillos flexibles
- C4 = 4 Llaves de corte montadas con latiguillos flexibles
- BE = Batería eléctrica

Difusores rotacionales de techo con placa frontal perforada

Serie DCS



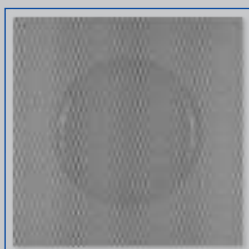
Descarga rotacional



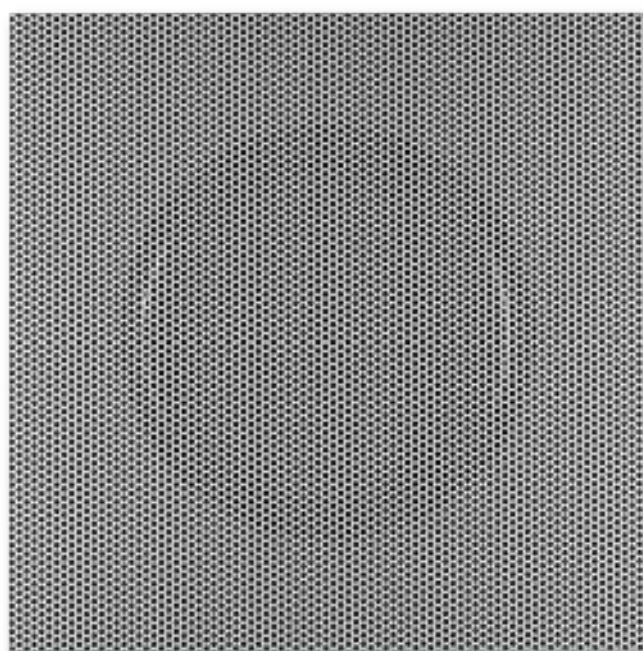
Placa frontal de difusor perforada en diseño circular y tobera vista para descarga de aire



Placa frontal de difusor perforada en diseño circular



Placa frontal de difusor perforada



Dispone de deflectores de aire fijos para una impulsión rotacional del aire con elevada inducción.

Difusores rotacionales de techo con placa frontal perforada, indicados para zonas de confort y aplicaciones industriales

- Tamaños nominales 600, 625
- Rango de caudales de aire 4 – 260 l/s o 16 – 936 m³/h
- Placa frontal de difusor perforada de chapa de acero galvanizado, con acabado pintado
- Para impulsión y extracción de aire
- Para instalaciones de caudal de aire constante y variable
- Indicados para todo tipo de sistemas de techo
- Unidad rotacional interior con elevada inducción de aire, disponible en 6 tamaños
- Idóneos para instalaciones de confort

Equipamiento opcional y accesorios

- Superficie vista con acabado pintado en cualquier color de la carta RAL CLASSIC
- Conexión a conducto horizontal o vertical
- Plenum con aislamiento

Serie		Página
DCS	Información general	DCS – 2
	Funcionamiento	DCS – 4
	Datos técnicos	DCS – 5
	Selección rápida	DCS – 6
	Texto para especificación	DCS – 10
	Código de pedido	DCS – 11
	Ejecuciones	DCS – 12
	Dimensiones y pesos	DCS – 15
	Detalles de producto	DCS – 20
	Ejemplos de instalación	DCS – 21
	Detalles de instalación	DCS – 22
	Información general y definiciones	DCS – 24

Aplicación

Aplicación

- Los difusores rotacionales de techo Serie DCS se emplean preferiblemente para impulsión de aire en salas con elevadas alturas y aplicaciones industriales
- Perfecta integración en techos metálicos de chapa perforada
- Impulsión rotacional de aire para ventilación por mezcla de aire
- El elemento rotacional crea una elevada inducción que provoca una rápida reducción de la diferencia de temperatura y de la velocidad del aire (variante para impulsión de aire)
- Para instalaciones de caudal de aire constante y variable
- Para impulsión de aire a la sala entre un rango de diferencias de temperaturas entre –12 y +10 K
- Indicado para salas con alturas de hasta 4 m (perfil de baja silueta indicado para techos suspendidos)
- Techos con perfiles en T

Características especiales:

- La descarga de aire se realiza, de manera horizontal, con elevada inducción.
- Placa frontal de difusor perforada en diseño cuadrado o circular
- Techos con perfiles en T
- Conexión a conducto horizontal o vertical

Tamaños nominales

- Placa frontal de difusor: 593, 598, 618, 623
- Difusor rotacional: 125, 160, 200, 250, 315, 400

Descripción

Ejecuciones

- DCS-P: Placa frontal del difusor perforada
- DCS-N: Placa frontal de difusor sin perforar
- DCS-C: Placa frontal de difusor con tobera vista para descarga de aire

Tipo de instalación

- V: Perfiles en T vistos
- H: Perfiles en T ocultos

Conexión

- K: Cuello para conexión vertical a conducto
- US: Conexión vertical a conducto, con conector
- A: Conexión horizontal a conducto, con plenum
- AK: Con plenum para conexión horizontal a conducto y aislamiento

Partes y características

- Placa frontal cuadrada
- V: Para techos de perfiles en T, perfiles en T vistos
- H: Para techos de perfiles en T, perfiles en T ocultos
- Unidad rotacional con deflectores de aire fijos dispuestos de manera radial

Características constructivas

- Boca de conexión para redes de conductos circulares en cumplimiento con EN 1506 o EN 13180

Materiales y acabados

- Placa frontal del difusor, tobera para descarga de aire, unidad rotacional, cuello de conexión y plenum de chapa de acero galvanizado
- Conector de aluminio
- Plenum con aislamiento de lana mineral
- Unidad rotacional y tobera de impulsión de aire con revestimiento por inmersión en color negro RAL 9005
- Placa frontal del difusor y tobera para descarga de aire pintadas en color blanco RAL 9010
- P1: Pintado al polvo en cualquier color de la carta RAL CLASSIC

Lana mineral

- En cumplimiento con EN 13501, resistente al fuego clase A1, no inflamable
- Calidad RAL marca RAL-GZ 388
- Biosoluble y, por lo tanto, higiénicamente seguro en cumplimiento con la normativa alemana TRGS 905 (Normativa Técnica para Sustancias Peligrosas) y la directiva EU 97/69/EC
- Reforzado con material de fibra de vidrio para protección frente a la erosión producida por velocidades del flujo de aire de hasta 20 m/s
- Inerte a hongos y al crecimiento de bacterias

Normativas y pautas

- La potencia sonora del ruido generado por el aire se mide en cumplimiento con EN ISO 5135.

Mantenimiento

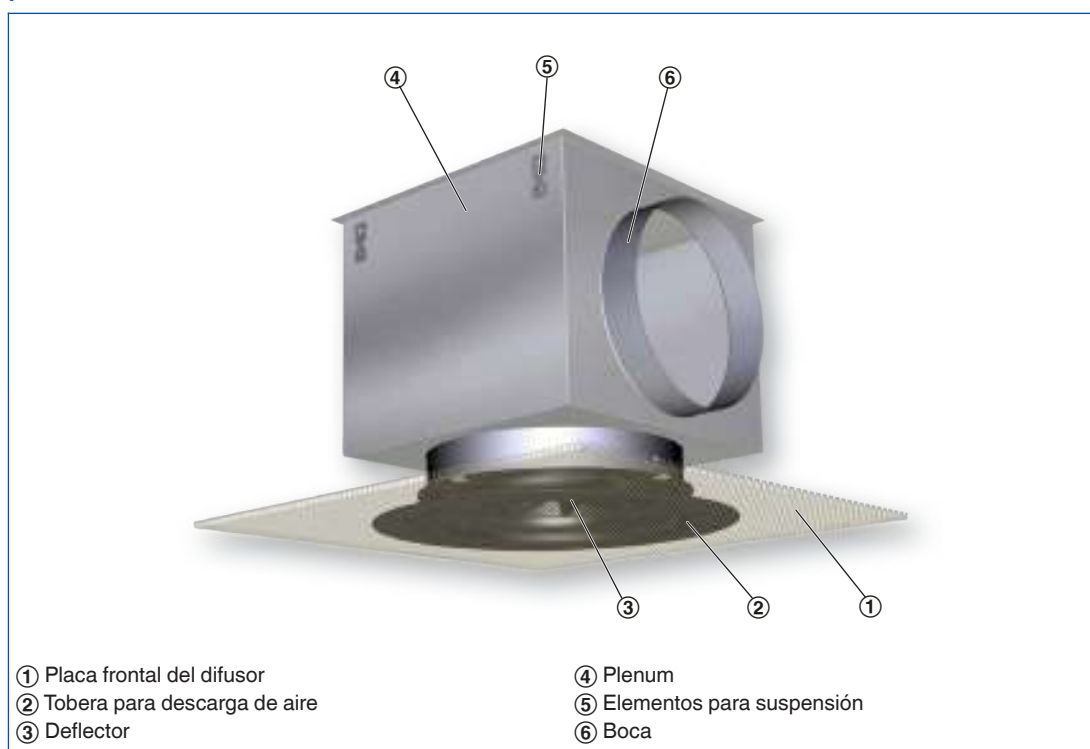
- No requieren de mantenimiento, ya que la ejecución y los materiales no son susceptibles al desgaste
- Acceso para inspección y limpieza en cumplimiento con VDI 6022

Descripción de funcionamiento

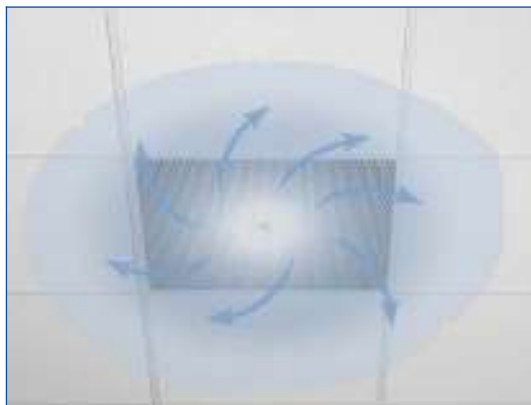
Difusores rotacionales de techo para impulsión de aire en instalaciones de climatización. El flujo de aire resultante provoca la inducción de un elevado caudal de aire existente en la sala, reduciendo de manera rápida la velocidad del aire y la diferencia de temperatura existente entre el aire impulsado y el aire de la sala. Los difusores rotacionales de techo permiten mover elevados caudales de aire. El resultado es una correcta ventilación por mezcla de aire con escasa turbulencia en la zona de ocupación.

Los difusores rotacionales de techo Serie DCS disponen de deflectores de aire fijos. La unidad rotacional que lleva a cabo la impulsión rotacional de aire, se aloja en el interior del plenum oculta tras la chapa perforada, quedando por lo tanto oculta a la vista desde la sala. Descarga de aire horizontal en cualquier dirección. Rango de diferencias de temperatura del aire que se impulsa a la sala desde -12 hasta +10 K. Para dar a la sala de una estética uniforme, los difusores lineales Serie DCS se utilizan para el extracción de aire.

Ilustración esquemática de un difusor DCS con placa frontal de difusor perforada y plenum para conexión horizontal a conducto



Descarga de aire horizontal con rotación



Tamaños nominales – placa frontal de difusor	593, 598, 618, 623 mm
Tamaños nominales – unidad rotacional	125, 160, 200, 250, 315, 400 mm
Caudal mínimo de aire con $\Delta t_z = -6$ K	4 – 36 l/s o 16 – 128 m ³ /h
Caudal de aire máximo con $L_{WA} \cong 50$ dB(A)	37 – 260 l/s o 132 – 936 m ³ /h
Diferencia de temperatura de impulsión	entre -12 y +10 K

Las tablas de selección rápida proporcionan un buen resumen de los caudales de aire y sus correspondientes niveles de potencia sonora y pérdida de carga.

El caudal de aire mínimo influye en la diferencia de temperatura del aire impulsado de -6 K .

El caudal máximo de aire hace referencia a una potencia sonora de aprox., 50 dB (A) y compuerta de regulación con lama en posición 0° .

Con nuestro programa Easy Product Finder se pueden generar técnicos para otras configuraciones de funcionamiento.

DCS-P-K, DCS-N-K, potencia sonora y pérdida total de carga

Tamaño	\dot{V}		Δp_t Pa	L_{WA} dB(A)
	l/s	m ³ /h		
125	4	16	1	<15
	20	72	17	28
	30	108	38	40
	40	146	69	50
160	6	23	1	<15
	30	108	16	26
	50	180	43	39
	70	252	85	50
200	9	32	1	<15
	35	126	8	21
	65	234	28	37
	98	354	65	50
250	14	50	1	<15
	55	198	10	26
	95	342	29	39
	135	486	59	50
315	25	90	1	<15
	85	306	9	27
	145	522	27	40
	200	720	52	50
400	36	128	1	<15
	110	396	9	26
	185	666	27	39
	260	936	53	50

Este texto para especificación describe las propiedades generales del producto. Con nuestro programa Easy Product Finder se pueden generar textos para otras ejecuciones de producto.

Difusores rotacionales de techo con placa frontal cuadrada perforada, indicados para instalaciones de confort que presentan elevadas exigencias estéticas y de diseño. Para impulsión y retorno de aire Excelentes prestaciones aerodinámicas y acústicas gracias al diseño de sus deflectores de aire fijos que permiten llevar a cabo una descarga de aire rotacional horizontal con elevada inducción. Indicado para todo tipo de sistemas de techo.

Unidad lista para instalación formada por una placa frontal de difusor, un plenum de conexión con elemento para distribución de aire y boca para entrada horizontal o vertical de aire y de elementos para suspensión.

Boca de conexión para conducto en cumplimiento con EN 1506 o EN 13180.

La potencia sonora del ruido generado por el aire se mide en cumplimiento con EN ISO 5135.

Características especiales:

- La descarga de aire se realiza, de manera horizontal, con elevada inducción.
- Placa frontal de difusor perforada en diseño cuadrado o circular
- Techos con perfiles en T
- Conexión a conducto horizontal o vertical

Materiales y acabados

- Placa frontal del difusor, tobera para descarga de aire, unidad rotacional, cuello de conexión y plenum de chapa de acero galvanizado
- Conector de aluminio
- Plenum con aislamiento de lana mineral
- Unidad rotacional y tobera de impulsión de aire con revestimiento por inmersión en color negro RAL 9005
- Placa frontal del difusor y tobera para descarga de aire pintadas en color blanco RAL 9010
- P1: Pintado al polvo en cualquier color de la carta RAL CLASSIC

Lana mineral

- En cumplimiento con EN 13501, resistente al fuego clase A1, no inflamable
- Calidad RAL marca RAL-GZ 388
- Biosoluble y, por lo tanto, higiénicamente seguro en cumplimiento con la normativa alemana TRGS 905 (Normativa Técnica para Sustancias Peligrosas) y la directiva EU 97/69/EC
- Reforzado con material de fibra de vidrio para protección frente a la erosión producida por velocidades del flujo de aire de hasta 20 m/s
- Inerte a hongos y al crecimiento de bacterias

Datos técnicos

- Tamaños nominales – placa frontal de difusor: 593, 598, 618, 623 mm
- Tamaños nominales – unidad rotacional: 125, 160, 200, 250, 315, 400 mm
- Caudal mínimo de aire, con $\Delta t_i = -6$ K: 4 – 36 l/s o 16 – 128 m³/h
- Caudal máximo de aire con $L_{WA} \approx 50$ dB(A): 37 – 260 l/s or 132 – 936 m³/h
- Diferencia de temperatura del aire impulsado: -12 hasta +10 K

Dimensiones

- \dot{V} _____
[m³/h]
- Δp_t _____
[Pa]
- Ruido de aire generado
- L_{WA} _____
[dB(A)]

DCS

DCS – P – V – AK / 593x315 / P1 – RAL ...						
1	2	3	4	5	6	7

1 Serie

DCS Difusor rotacional

2 Placa frontal

P Placa frontal de difusor perforada
N Placa frontal de difusor sin perforar
C Placa frontal de difusor sin perforar con tobera para descarga de aire

3 Tipo de instalación

V Perfiles en T vistos (la placa frontal del difusor se apoya en los perfiles en T)
H Perfiles en T ocultos (la placa frontal del difusor se apoya en los perfiles en T ocultos)

4 Conexión

K Con cuello para conexión vertical
US Con conector para conexión vertical
A Con plenum para conexión horizontal
AK Con plenum para conexión horizontal y aislamiento

5 Tamaño de placa frontal de difusor

Instalación tipo V

593

618

Instalación tipo H

598

623

6 Tamaño nominal [mm]

125

160

200

250

315

400

7 Acabado

Sin código: pintado al polvo, color blanco RAL 9010

P1 Pintado al polvo, indicar color de la carta RAL CLASSIC

Grado de brillo

RAL 9010 50 %

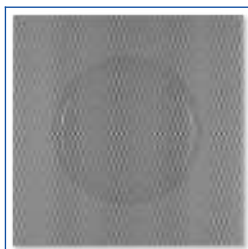
RAL 9006 30 %

Resto de colores RAL 70 %

Ejemplo para pedido: DCS-P-V-AK/593x315/P1-RAL 9016

Ejecución	Placa frontal de difusor perforada
Tipo de instalación	Perfiles en T vistos
Conexión	Plenum con aislamiento para conexión horizontal a conducto
Tamaño de placa frontal de difusor	593 mm
Tamaño	315 mm
Acabado	Blanco RAL 9016 con grado de brillo 70 %

DCS-P



DCS-N



DCS-C



DCS-P-...-K



DCS-N-...-US



DCS-C-...-A



DCS-P-...-K

Elevado nivel de confort

En colaboración con famosos arquitectos y diseñadores de renombre, TROX ha desarrollado difusores de techo, pared, peldaño y suelo, así como rejillas de ventilación, que destacan no sólo por su diseño, sino también por satisfacer las exigencias más elevadas en términos de ventilación y acústica.

Variante

- Difusor rotacional de techo con placa frontal cuadrada perforada
- Placa frontal de difusor perforada

Tamaños nominales

- Placa frontal de difusor: 593, 598, 618, 623
- Difusor rotacional: 125, 160, 200, 250, 315, 400

Partes y características

- Placa frontal de difusor diseño cuadrado
- Cuello circular para conexión vertical a conducto

Características constructivas

- Boca de conexión para redes de conductos circulares en cumplimiento con EN 1506 o EN 13180

DCS-P-...-US

Elevado nivel de confort

En colaboración con famosos arquitectos y diseñadores de renombre, TROX ha desarrollado difusores de techo, pared, peldaño y suelo, así como rejillas de ventilación, que destacan no sólo por su diseño, sino también por satisfacer las exigencias más elevadas en términos de ventilación y acústica.

Variante

- Difusor rotacional de techo con placa frontal cuadrada perforada
- Placa frontal de difusor perforada

Tamaños nominales

- Placa frontal de difusor: 593, 598, 618, 623
- Difusor rotacional: 125, 160, 200, 250, 315, 400

Partes y características

- Placa frontal de difusor diseño cuadrado
- Conector para conexión a conducto vertical

Características constructivas

- Boca de conexión para redes de conductos circulares en cumplimiento con EN 1506 o EN 13180

DCS-P*-A

Elevado nivel de confort

En colaboración con famosos arquitectos y diseñadores de renombre, TROX ha desarrollado difusores de techo, pared, peldaño y suelo, así como rejillas de ventilación, que destacan no sólo por su diseño, sino también por satisfacer las exigencias más elevadas en términos de ventilación y acústica.

Variante

- Difusor rotacional de techo con placa frontal cuadrada perforada
- Con plenum para conexión horizontal a conducto

Tamaños nominales

- Placa frontal de difusor: 593, 598, 618, 623
- Difusor rotacional: 125, 160, 200, 250, 315, 400

Partes y características

- Placa frontal de difusor diseño cuadrado
- Plenum para conexión horizontal a conducto
- Plenum con aislamiento, opcional

Características constructivas

- Boca de conexión para redes de conductos circulares en cumplimiento con EN 1506 o EN 13180

DCS-N*-K

Elevado nivel de confort

En colaboración con famosos arquitectos y diseñadores de renombre, TROX ha desarrollado difusores de techo, pared, peldaño y suelo, así como rejillas de ventilación, que destacan no sólo por su diseño, sino también por satisfacer las exigencias más elevadas en términos de ventilación y acústica.

Variante

- Difusor rotacional de techo con placa frontal cuadrada
- Placa frontal de difusor perforada en diseño circular

Tamaños nominales

- Placa frontal de difusor: 593, 598, 618, 623
- Difusor rotacional: 125, 160, 200, 250, 315, 400

Partes y características

- Placa frontal cuadrada
- Cuello circular para conexión vertical a conducto

Características constructivas

- Boca de conexión para redes de conductos circulares en cumplimiento con EN 1506 o EN 13180

DCS-N*-US

Elevado nivel de confort

En colaboración con famosos arquitectos y diseñadores de renombre, TROX ha desarrollado difusores de techo, pared, peldaño y suelo, así como rejillas de ventilación, que destacan no sólo por su diseño, sino también por satisfacer las exigencias más elevadas en términos de ventilación y acústica.

Variante

- Difusor rotacional de techo con placa frontal cuadrada
- DCS-N: Placa frontal de difusor sin perforar

Tamaños nominales

- Placa frontal de difusor: 593, 598, 618, 623
- Difusor rotacional: 125, 160, 200, 250, 315, 400

Partes y características

- Placa frontal cuadrada
- Conector para conexión a conducto vertical

Características constructivas

- Boca de conexión para redes de conductos circulares en cumplimiento con EN 1506 o EN 13180

DCS-N*-A

Elevado nivel de confort

En colaboración con famosos arquitectos y diseñadores de renombre, TROX ha desarrollado difusores de techo, pared, peldaño y suelo, así como rejillas de ventilación, que destacan no sólo por su diseño, sino también por satisfacer las exigencias más elevadas en términos de ventilación y acústica.

Variante

- Difusor rotacional de techo con placa frontal cuadrada
- DCS-N: Placa frontal de difusor sin perforar
- Con plenum para conexión horizontal a conducto

Tamaños nominales

- Placa frontal de difusor: 593, 598, 618, 623
- Difusor rotacional: 125, 160, 200, 250, 315, 400

Partes y características

- Placa frontal cuadrada
- Plenum para conexión horizontal a conducto
- Plenum con aislamiento, opcional

Características constructivas

- Boca de conexión para redes de conductos circulares en cumplimiento con EN 1506 o EN 13180

DCS-C-*-K

Elevado nivel de confort

En colaboración con famosos arquitectos y diseñadores de renombre, TROX ha desarrollado difusores de techo, pared, peldaño y suelo, así como rejillas de ventilación, que destacan no sólo por su diseño, sino también por satisfacer las exigencias más elevadas en términos de ventilación y acústica.

Variante

- Difusor rotacional de techo con placa frontal cuadrada
- Placa frontal de difusor sin perforar con tobera vista para descarga de aire

Tamaños nominales

- Placa frontal de difusor: 593, 598, 618, 623
- Difusor rotacional: 125, 160, 200, 250, 315, 400

Partes y características

- Placa frontal cuadrada
- Cuello circular para conexión vertical a conducto

Características constructivas

- Boca de conexión para redes de conductos circulares en cumplimiento con EN 1506 o EN 13180

DCS-C-*-US

Elevado nivel de confort

En colaboración con famosos arquitectos y diseñadores de renombre, TROX ha desarrollado difusores de techo, pared, peldaño y suelo, así como rejillas de ventilación, que destacan no sólo por su diseño, sino también por satisfacer las exigencias más elevadas en términos de ventilación y acústica.

Variante

- Difusor rotacional de techo con placa frontal cuadrada
- Placa frontal de difusor sin perforar con tobera vista para descarga de aire

Tamaños nominales

- Placa frontal de difusor: 593, 598, 618, 623
- Difusor rotacional: 125, 160, 200, 250, 315, 400

Partes y características

- Placa frontal cuadrada
- Conector para conexión a conducto vertical

Características constructivas

- Boca de conexión para redes de conductos circulares en cumplimiento con EN 1506 o EN 13180

DCS-C-*-A

Elevado nivel de confort

En colaboración con famosos arquitectos y diseñadores de renombre, TROX ha desarrollado difusores de techo, pared, peldaño y suelo, así como rejillas de ventilación, que destacan no sólo por su diseño, sino también por satisfacer las exigencias más elevadas en términos de ventilación y acústica.

Variante

- Difusor rotacional de techo con placa frontal cuadrada
- Placa frontal de difusor sin perforar con tobera vista para descarga de aire
- Con plenum para conexión horizontal a conducto

Tamaños nominales

- Placa frontal de difusor: 593, 598, 618, 623
- Difusor rotacional: 125, 160, 200, 250, 315, 400

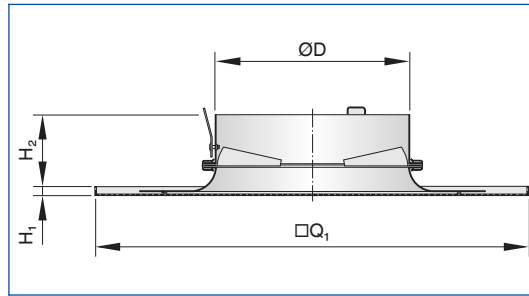
Partes y características

- Placa frontal cuadrada
- Plenum para conexión horizontal a conducto
- Plenum con aislamiento, opcional

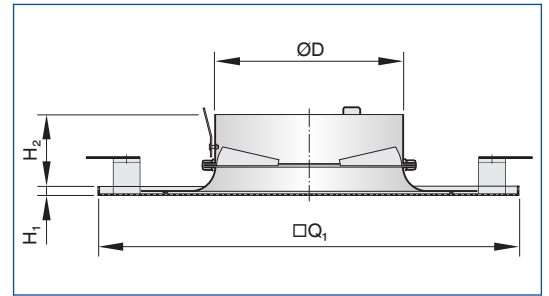
Características constructivas

- Boca de conexión para redes de conductos circulares en cumplimiento con EN 1506 o EN 13180

DCS-P-V-K



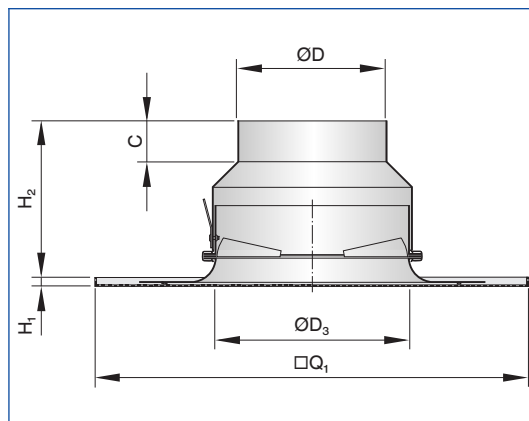
DCS-P-H-K



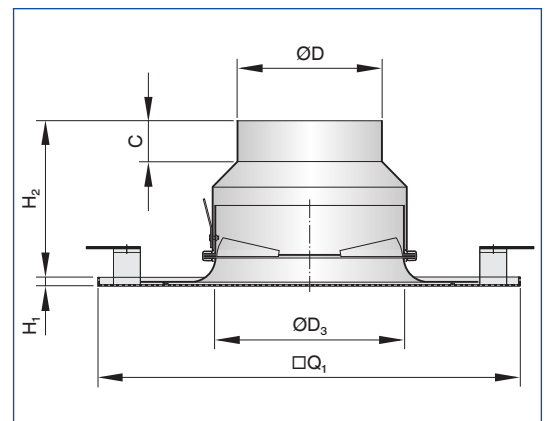
DCS-P-*-K

Tamaño	H-*/598 x ...	H-*/623 x ...	V-*/593 x ...	V-*/618 x ...	H ₁ mm	H ₂ mm	ØD mm	m kg
	□Q ₁							
	mm	mm	mm	mm				
... x 125	598	623	593	618	8	69	123	1,9
... x 160	598	623	593	618	8	69	158	2,2
... x 200	598	623	593	618	8	69	198	2,3
... x 250	598	623	593	618	8	69	248	2,5
... x 315	598	623	593	618	8	79	313	3,1
... x 400	598	623	593	618	8	79	398	3,8

DCS-P-V-US



DCS-P-H-US



DCS-P-*-US

Tamaño	H-*/598 x ...	H-*/623 x ...	V-*/593 x ...	V-*/618 x ...	H ₁ mm	H ₂ mm	ØD ₃ mm	ØD mm	C mm	m kg
	□Q ₁									
	mm	mm	mm	mm						
... x 125	598	623	593	618	8	146	123	98	40	2,0
... x 160	598	623	593	618	8	151	158	123	40	2,3
... x 200	598	623	593	618	8	154	198	158	40	2,5
... x 250	598	623	593	618	8	159	248	198	40	2,8
... x 315	598	623	593	618	8	176	313	248	40	3,5
... x 400	598	623	593	618	8	186	398	313	40	4,3

EVMS(G)(L)



Bombas In-line multicelulares verticales en Hierro fundido, AISI 304 y AISI 316

Electrobombas centrífugas multietapas verticales con un innovador diseño hidráulico y alta eficiencia energética que destacan por su fiabilidad, su funcionamiento silencioso y su fácil mantenimiento. Su amplio rango de modelos satisface las más variadas necesidades de bombeo domésticas e industriales. Plantas de tratamiento de agua (ósmosis inversa, filtración, etc.), sistemas y equipos de riego, equipos de lavado industrial, alimentación de calderas, grupos de presurización y contra incendios e incorporada a las más diversas aplicaciones industriales. Además las bombas EVMS y EVMSL (AISI 304 y AISI 316) son aptas para el bombeo de agua potable (Certificación TIFQ y WRAS).



EVMSG: Acero Inoxidable AISI 304 y H. fundido

EVMS: Acero Inoxidable AISI 304

EVMSL: Acero Inoxidable AISI 316



El novedoso impulsor Shurrricane, diseñado y patentado por EBARA, reduce la carga de empuje axial de las bombas EVMS con una alta eficiencia de las mismas debido al innovador diseño hidráulico que presenta.



Fácil mantenimiento



Alta eficiencia



Diferentes tipos de conexión de tubería



Estructura robusta



Bomba suministrada con contrabridas (sólo modelos con conexión ovalada [N])



Fabricada en AISI 304



Disponible en AISI 316 (EVMSL)



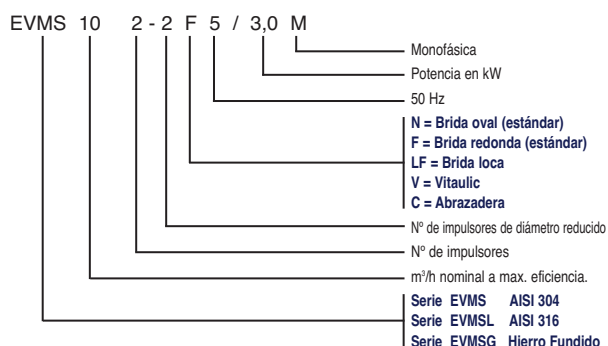
Posibilidad de instalarse en maquinaria para uso industrial



Datos técnicos

Caudal nominal	1, 3, 5, 10, 15, 20, 32, 45, 64, 90 m ³ /h
Presión máx. de trabajo	1,6 / 2,5 / 3 / 3,5 MPa 16 / 25 / 30 / 35 bar
Rango de temperatura del líquido	De -30°C hasta 140°C
MEI	> 0,7
Polos	2
Aislamiento	Clase F (para versión monofásica) Clase F (aumento de temperatura clase B)
Grado de protección	IP55 (hasta 11 kW) IP56 (a partir de 15 kW)
Tensión	Monofásica: 230±10% Trifásica: 230/400±10% (hasta 4kW) 400/690V±10% (a partir de 5 kW)
Versión con variador "E-SPD"	<ul style="list-style-type: none"> - Ahorro de energía al modular la velocidad adaptándola a las necesidades de la instalación. - Protecciones contra sobretensión, sobreintensidad, trabajo en seco y rotura de la tubería. - Presión constante. - Arranque y paro suave de la bomba. - Display extendido de 4 líneas. <p>Para más información ver variador.</p>

Denominación



Accesorios



Kit de contrabridas (EVMS)

Kit de contrabridas cincadas, AISI 304 y AISI 316



Sistemas de control

E-SPD
Variador de frecuencia compacto
Convertidor de frecuencia industrial

Grupos de presión

G.P. Serie "SMART FLOW"
G.P. Serie "AP"
G.P. Serie "E-DRIVE"
G.P. Serie "AP" VV



Transductores

Transductor de presión diferencial / no diferencial para bombas EVMS.

EVMS(G)(L)



Bombas In-line multicelulares verticales en Hierro fundido, AISI 304 y AISI 316

ESPECIFICACIONES EVMSG / EVMS / EVMSL

		BOMBA			
Modelo		EVMSG	EVMS	EVMSL	
Fluidos	Tipo de líquido Temperatura	Agua limpia, agua conteniendo glicol y fluidos moderadamente agresivos. -30°C a +140°C			
MEI		> 0,7			
Máx. presión de trabajo	(MPa) (bar)	1.6 / 2,5 / 3.0 / 3.5 16 / 25 / 30 / 35			
Construcción	Impulsor Tipo de cierre del eje Cojinetes	Tipo centrífugo cerrado Cierre mecánico Rodamientos de bolas engrasados de por vida			
Materiales	Impulsor	EN 1.4301 (AISI 304)		EN 1.4404 + PS (AISI 316)	
	Cuerpo intermedio	EN 1.4301 (AISI 304)		EN 1.4404 (AISI 316)	
	Anillo de roce	EN 1.4301 (AISI 304)+ PPS		EN 1.4404 (AISI 316)+PPS	
	Cuerpo inferior	Hierro fundido	EN 1.4301 (AISI 304)	EN 1.4404 (AISI 316)	
	Cuerpo portacierre	EN 1.4301 (AISI 304)		EN 1.4404 (AISI 316)	
	Camisa exterior	EN 1.4301 (AISI 304)		EN 1.4404 (AISI 316)	
	Eje	AISI 304 (EN 1.4301) AISI 329 (EN 1.4460) A (EN1.4460) (depende de los modelos)	AISI 304 (EN 1.4301) AISI 329 (EN 1.4460) A (EN1.4460) (depende de los modelos)		AISI 316L (EN 1.4404)
	Cojinete del eje	Carburo tungsteno			
	Cierre mecánico	Hasta 16 bar: Asimétrico de Carburo de silicio / Carbón / EPDM De 16 a 35 bar: Equilibrado de Carburo de silicio / Carbón / EPDM			
	Juntas	EPDM (FPM disponible opcionalmente)			
	Soporte motor	Hierro fundido			
Tirante	AISI 431				
Acoplamiento	Hasta 4 kW: Aluminio fundido Desde 5,5 kW: Hierro fundido				
Base	Hierro fundido	AISI 304 (EN 1.4301) ASTM CF8 (EN 1.4308)		AISI 316L (EN 1.4404) ASTM CF8 (EN 1.4308)	
Conexiones estándar	Aspiración / Impulsión	Hasta 16 bar: Brida ovalada (N) / Brida redonda DIN (F) (EVSMG 32-45-64-90) Brida loca (LF) (EVSM(L) 32-45-64-90) De 16 a 25 bar: Brida redonda DIN (F) Brida loca (LF) (EVSM(L) 32-45-64-90) De 30 a 35 bar: Brida redonda DIN (F) (EVSMG 32-45) Brida loca (LF) (EVSM(L) 32-45)			

MOTOR (Motor trifásico eficiencia IE3 a partir de 0,75 kW)

Características		Monofásico	Trifásico
Tipo		Eléctrico - TEFC	
Nº de polos		2 (~ 2.900 min-1)	
Aislamiento		Clase F (clase B para aumento de temperatura en Trif.)	
Protección		IP 55 (hasta 11 kW) / IP 56 (a partir de 15 kW)	
Potencia	(kW)	0.37~2.2	0.37~45
	(CV)	0.5~3.0	0.5~60
Frecuencia	(Hz)	50	
Voltaje	(V)	230 V ± 10%	230/400 V ± 10% (hasta 4 kW) 400/690 V ± 10% (a partir de 5.5 kW)
Protección térmica		Sensor PTC disponible para motores a partir de 1,5 kW	
Material del cuerpo		Aluminio	
Brida de acoplamiento	(Motor IEC)	IM B14 (hasta 4 kW) IM B5 (a partir de 5,5 kW)	

CERTIFICACIONES EVMSG / EVMS / EVMSL

BOMBA					
Cierre mecánico	SiC/Carbón/EPDM	SiC/Carbón/EPDM	SiC con grafito/SiC/EPDM	SiC/Carbón/EPDM	Consultar
EVMSG	•	-	-	-	•
EVMS	•	•	•	•	•
EVMSL	•	•	•	•	•

EVMS(G)(L)



Bombas In-line multicelulares verticales en Hierro fundido, AISI 304 y AISI 316

Tipos de conexiones (Serie EVMS 1 / 3 / 5 / 10 / 15 / 20)

 Cierre mecánico tipo "Cartucho"	Max. presión de trabajo [bar]	EVMSG en H. fundido		EVMS en AISI 304 - EVMSL en AISI 316				
		 Brida ovalada (N)	 Brida redonda (F)	 Brida ovalada (N)	 Brida redonda (F)	 Brida loca (LF)	 Victaulic® (V)	 Abrazadera (C)
Asimétrico SiC/Carbón/ EPDM	16	Ver modelos Págs. 10-11	Ver modelos Págs. 10-11	Ver modelos Págs. 14-19	Ver modelos Págs. 14-19	o	o	o
Equilibrado SiC/Carbón/ EPDM	25	o	16 bar: o 25 bar: Pág. 10-11	o	16 bar: o 25 bar: Pág. 14-19	o	o	o
Equilibrado SiC/SiC/ EPDM	25	o	o	o	o	o	o	o
Asimétrico SiC/Carbón/ FPM	16	o	o	o	o	o	o	o
Equilibrado SiC/Carbón/ FPM	25	o	o	o	o	o	o	o
Equilibrado SiC/SiC/ FPM	25	o	o	o	o	o	o	o

O = Opcional bajo demanda.

Incluido: Contrabridas ovaladas en modelos (N), conexiones para abrazadera sin el tubo de unión en modelos (C)

No Incluido: Contrabridas redondas en modelos (F) y (LF), conexión Victaulic® en modelos (V), trozo de tubo para unión de abrazadera en modelos (C).

Tipos de conexiones (Serie EVMS 32 / 45 / 64 / 90)

 Cierre mecánico tipo "Cartucho"	Max. presión de trabajo [bar]	EVMSG en H. fundido	EVMS en AISI 304 - EVMSL en AISI 316
		 Brida redonda (F)	 Brida loca (LF)
Asimétrico SiC/Carbón/ EPDM	16	Ver modelos Págs. 12-13	Ver modelos Págs. 16-17 y 20-21
Equilibrado SiC/Carbón/ EPDM	25 / 30 / 35	16 bar: o 25 / 30 / 35 bar: Págs. 12-13	16 bar: o 25 / 30 / 35 bar: Págs. 16-17 y 20-21
Equilibrado SiC/SiC/ EPDM	25 / 30 / 35	o	o
Asimétrico SiC/Carbón/ FPM	16	o	o
Equilibrado SiC/Carbón/ FPM	25 / 30 / 35	o	o
Equilibrado SiC/SiC/ FPM	25 / 30 / 35	o	o

O = Opcional bajo demanda.

No Incluido: Contrabridas redondas en modelos (F) y (LF).

Smart plug solutions

<p>Tapón de ventilación de aire.</p>	<p>Tapón con sensor para rellenado de agua.</p>	<p>Conexión para sensor comercial.</p>	<p>Sistema para medición de presión aspiración y descarga / drenaje.</p>	<p>Hay dos tapones de cebado en ambos lados de los soportes del motor para modelos EVMS32-90. Uno de ellos lleva integrado un tapón de ventilación.</p>
--------------------------------------	---	--	--	---

Facil mantenimiento

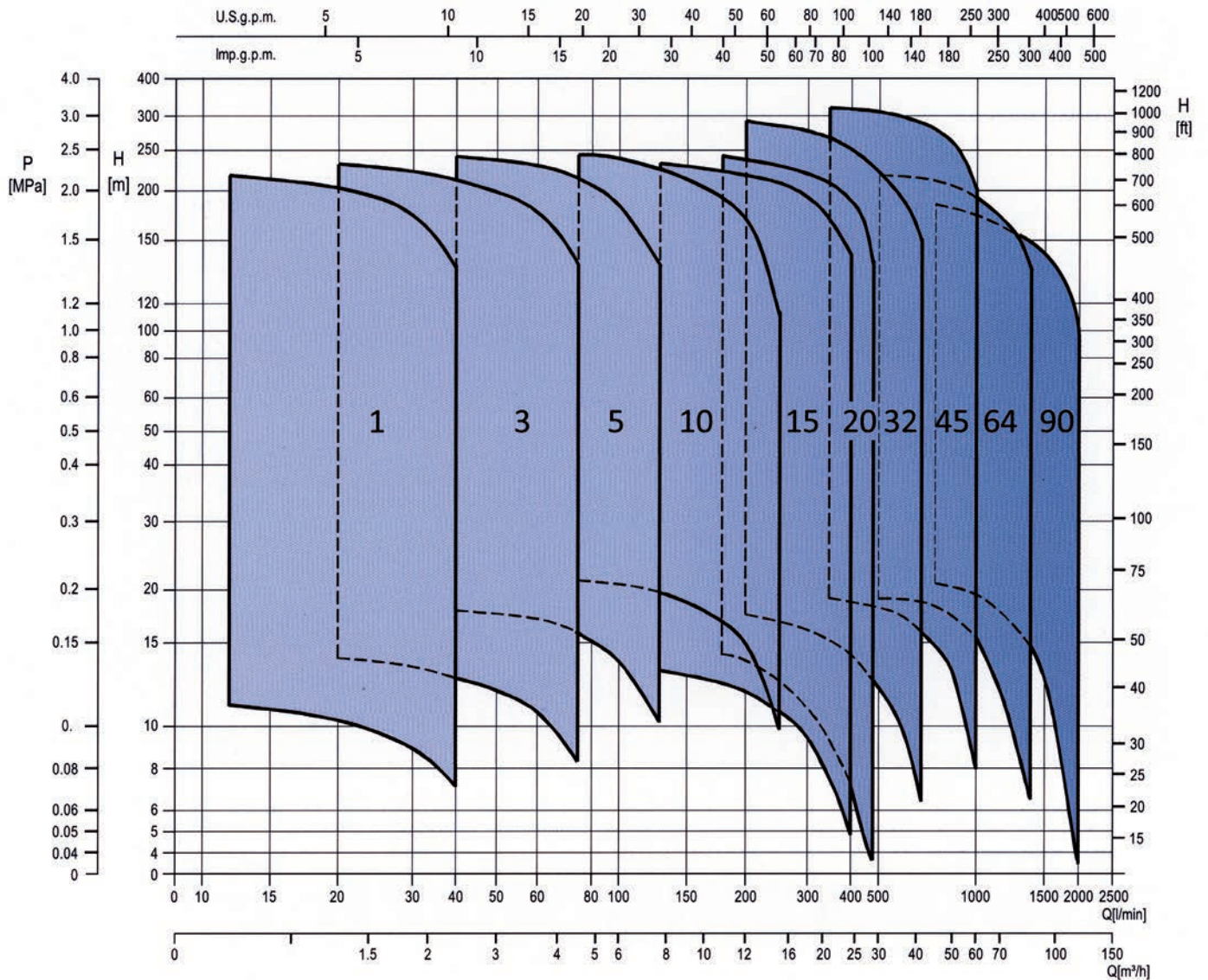


- El cierre mecánico de cartucho permite su **sustitución** sin necesidad de desmontar el soporte del motor.
- El **acoplamiento con espaciador** permite un fácil mantenimiento sin tener que retirar motores pesados de más de 5,5 kW.

EVMS(G)(L)



Bombas In-line multicelulares verticales en Hierro fundido, AISI 304 y AISI 316



Juego de Contrabridas para roscar (Bombas EVMS)



Tipo N



Tipo F

Serie	Tipo	PN	DN	Código Cincadas	Código AISI 304	Código AISI 316
EVMS 1/ 3	(N) OVALADA	16	1"	364400073	364400060	364400074
EVMS 5	(N) OVALADA	16	1 1/4"	364400075	364400061	364400076
EVMS 10	(N) OVALADA	16	1 1/2"	364400077	364400063	364400078
EVMS 1/ 3	(F) REDONDA	25	25	364100021	364400035	364400026
EVMS 5	(F) REDONDA	25	32	364100022	364400034	364400027
EVMS 10	(F) REDONDA	25	40	364100023	364400039	364400028
EVMS 15/20	(F) REDONDA	25	50	364100024	364400041	364400029
EVMS 32	(F) REDONDA	16-25	65	364100070	364500070	364300070
EVMS 45	(F) REDONDA	16-25	80	364400079	364500079	364300079
EVMS 64/90	(F) REDONDA	16	100	364100071	364500071	364300071
EVMS 64/90	(F) REDONDA	25	100	364200071	364600071	364700071

EVMS(G)(L)



Bombas In-line multicelulares verticales en Hierro fundido, AISI 304 y AISI 316

Tabla de características - Modelo EVMS(.) 1													
Modelo		kW	CV	Q=Caudal						Tamaño motor	Intensidad Abs. [A]		
Monofásica 230V	Trifásica 230/400V			l/min	0	12	20	30	40		1~ 230V	3~	
				m³/h	0	0,7	1,2	1,8	2,4			230V	400V
				H=Altura manométrica total (m)									
EVMS(.)1 2/0.37M	EVMS(.)1 2/0.37	0,37	0,5	11,9	11,2	10,4	9,1	7,1	71	3,1	1,70	1,00	
EVMS(.)1 3/0.37M	EVMS(.)1 3/0.37	0,37	0,5	17,9	16,8	15,6	13,6	10,6	71	3,1	1,70	1,00	
EVMS(.)1 4/0.37M	EVMS(.)1 4/0.37	0,37	0,5	23,8	22,4	20,8	18,2	14,2	71	3,1	1,70	1,00	
EVMS(.)1 5/0.37M	EVMS(.)1 5/0.37	0,37	0,5	30,0	28,0	26,0	22,7	17,7	71	3,1	1,70	1,00	
EVMS(.)1 6/0.37M	EVMS(.)1 6/0.37	0,37	0,5	35,8	33,6	31,2	27,3	21,2	71	3,1	1,70	1,00	
EVMS(.)1 7/0.37M	EVMS(.)1 7/0.37	0,37	0,5	41,5	39,2	36,4	31,8	24,8	71	3,1	1,70	1,00	
EVMS(.)1 8/0.37M	EVMS(.)1 8/0.37	0,37	0,5	47,5	44,5	41,5	36,4	28,3	71	3,1	1,70	1,00	
EVMS(.)1 9/0.55M	EVMS(.)1 9/0.55	0,55	0,75	53,5	50,5	47,0	41,0	31,8	71	3,9	2,60	1,50	
EVMS(.)1 10/0.55M	EVMS(.)1 10/0.55	0,55	0,75	59,6	56,0	52,0	45,5	35,4	71	3,9	2,60	1,50	
EVMS(.)1 11/0.55M	EVMS(.)1 11/0.55	0,55	0,75	65,5	61,5	57,0	50,0	38,9	71	3,9	2,60	1,50	
EVMS(.)1 12/0.55M	EVMS(.)1 12/0.55	0,55	0,75	71,5	67,0	62,5	54,5	42,5	71	3,9	2,60	1,50	
EVMS(.)1 13/0.55M	EVMS(.)1 13/0.55	0,55	0,75	77,5	73,0	67,5	59,0	46,0	71	3,9	2,60	1,50	
EVMS(.)1 14/0.75M	EVMS(.)1 14/0.75	0,75	1	83,5	78,5	73,0	63,5	49,5	80	5,3	3,0	1,7	
EVMS(.)1 16/0.75M	EVMS(.)1 16/0.75	0,75	1	95,5	89,5	83,0	72,5	56,5	80	5,3	3,0	1,7	
EVMS(.)1 18/1.1M	EVMS(.)1 18/1.1	1,1	1,5	107,0	101,0	93,5	82,0	63,5	80	6,5	4,3	2,5	
EVMS(.)1 20/1.1M	EVMS(.)1 20/1.1	1,1	1,5	119,0	112,0	104,0	91,0	71,0	80	6,5	4,3	2,5	
EVMS(.)1 22/1.1M	EVMS(.)1 22/1.1	1,1	1,5	131,0	123,0	114,0	100,0	78,0	80	6,5	4,3	2,5	
EVMS(.)1 24/1.1M	EVMS(.)1 24/1.1	1,1	1,5	143,0	135,0	125,0	109,0	85,0	80	6,5	4,3	2,5	
EVMS(.)1 26/1.1M	EVMS(.)1 26/1.1	1,1	1,5	155,0	146,0	135,0	118,0	92,0	80	6,5	4,3	2,5	
EVMS(.)1 27/1.5M	EVMS(.)1 27/1.5	1,5	2	161,0	151,0	140,0	123,0	95,5	90	8,8	5,8	3,3	
EVMS(.)1 29/1.5M	EVMS(.)1 29/1.5	1,5	2	173,0	163,0	151,0	132,0	103,0	90	8,8	5,8	3,3	
EVMS(.)1 32/1.5M	EVMS(.)1 32/1.5	1,5	2	191,0	179,0	166,0	145,0	113,0	90	8,8	5,8	3,3	
EVMS(.)1 34/1.5M	EVMS(.)1 34/1.5	1,5	2	203,0	191,0	177,0	155,0	120,0	90	8,8	5,8	3,3	
EVMS(.)1 37/2.2M	EVMS(.)1 37/2.2	2,2	3	221,0	207,0	192,0	168,0	131,0	90	12,9	8,2	4,7	
EVMS(.)1 39/2.2M	EVMS(.)1 39/2.2	2,2	3	232,0	219,0	203,0	177,0	138,0	90	12,9	8,2	4,7	

Tabla de características - Modelo EVMS(.) 3														
Modelo		kW	CV	Q=Caudal							Tamaño motor	Intensidad Abs. [A]		
Monofásica 230V	Trifásica 230/400V			l/min	0	20	30	40	60	75		1~ 230V	3~	
				m³/h	0	1,2	1,8	2,4	3,6	4,5			230V	400V
				H=Altura manométrica total (m)										
EVMS(.)3 2/0.37M	EVMS(.)3 2/0.37	0,37	0,5	14,7	14,1	13,6	12,9	10,9	8,3	71	3,1	1,70	1,00	
EVMS(.)3 3/0.37M	EVMS(.)3 3/0.37	0,37	0,5	22,1	21,1	20,4	19,4	16,4	12,5	71	3,1	1,70	1,00	
EVMS(.)3 4/0.37M	EVMS(.)3 4/0.37	0,37	0,5	29,5	28,2	27,1	25,8	21,9	16,7	71	3,1	1,70	1,00	
EVMS(.)3 5/0.55M	EVMS(.)3 5/0.55	0,55	0,75	36,9	35,2	33,9	32,3	27,4	20,9	71	3,9	2,60	1,50	
EVMS(.)3 6/0.55M	EVMS(.)3 6/0.55	0,55	0,75	44,2	42,5	40,5	38,8	32,8	25	71	3,9	2,60	1,50	
EVMS(.)3 7/0.75M	EVMS(.)3 7/0.75	0,75	1	51,5	49,5	47,5	45	38,3	29,2	80	5,3	3,0	1,7	
EVMS(.)3 8/0.75M	EVMS(.)3 8/0.75	0,75	1	59	56,5	54,5	51,5	44	33,4	80	5,3	3,0	1,7	
EVMS(.)3 9/1.1M	EVMS(.)3 9/1.1	1,1	1,5	66,5	63,5	61	58	49	37,6	80	6,5	4,3	2,5	
EVMS(.)3 10/1.1M	EVMS(.)3 10/1.1	1,1	1,5	73,5	70,5	68	64,5	54,5	41,5	80	6,5	4,3	2,5	
EVMS(.)3 11/1.1M	EVMS(.)3 11/1.1	1,1	1,5	81	77,5	74,5	71	60	46,0	80	6,5	4,3	2,5	
EVMS(.)3 12/1.1M	EVMS(.)3 12/1.1	1,1	1,5	88,5	84,5	81,5	77,5	65,5	50,0	80	6,5	4,3	2,5	
EVMS(.)3 13/1.5M	EVMS(.)3 13/1.5	1,5	2	96	91,5	88	84	71	54,5	90	8,8	5,8	3,3	
EVMS(.)3 14/1.5M	EVMS(.)3 14/1.5	1,5	2	103	98,5	95	90,5	76,5	58,5	90	8,8	5,8	3,3	
EVMS(.)3 15/1.5M	EVMS(.)3 15/1.5	1,5	2	111	106	102	97	82	62,5	90	8,8	5,8	3,3	
EVMS(.)3 16/1.5M	EVMS(.)3 16/1.5	1,5	2	118	113	109	103	87,5	67,0	90	8,8	5,8	3,3	
EVMS(.)3 17/2.2M	EVMS(.)3 17/2.2	2,2	3	125	120	115	110	93	71,0	90	12,9	8,2	4,7	
EVMS(.)3 19/2.2M	EVMS(.)3 19/2.2	2,2	3	140	134	129	123	104	79,5	90	12,9	8,2	4,7	
EVMS(.)3 21/2.2M	EVMS(.)3 21/2.2	2,2	3	155	148	142	136	115	87,5	90	12,9	8,2	4,7	
EVMS(.)3 23/2.2M	EVMS(.)3 23/2.2	2,2	3	170	162	156	149	126	96,0	90	12,9	8,2	4,7	
EVMS(.)3 24/2.2M	EVMS(.)3 24/2.2	2,2	3	177	169	163	155	131	100,0	90	12,9	8,2	4,7	
-	EVMS(.)3 25/3.0	3	4	184	176	170	161	137	104,0	100	-	11,1	6,4	
-	EVMS(.)3 27/3.0	3	4	199	190	183	174	148	113,0	100	-	11,1	6,4	
-	EVMS(.)3 29/3.0	3	4	214	204	197	187	159	121,0	100	-	11,1	6,4	
-	EVMS(.)3 31/3.0	3	4	229	218	210	200	170	129,0	100	-	11,1	6,4	
-	EVMS(.)3 33/3.0	3	4	243	232	224	213	181	138,0	100	-	11,1	6,4	

EVMS(G)(L)



Bombas In-line multicelulares verticales en Hierro fundido, AISI 304 y AISI 316

Tabla de características - Modelo EVMS(.) 5

Modelo		kW	CV	Q=Caudal							Tamaño motor	Intensidad Abs. [A]			
Monofásica 230V	Trifásica 230/400/690V			H=Altura manométrica total (m)								1~ 230V		3~ 400V 690V	
				l/min m³/h	0	40 2,4	60 3,6	75 4,5	100 6	130 7,8		230V	230V	400V	690V
EVMS(.)5 2/0.37M	EVMS(.)5 2/0.37	0,37	0,5	19,0	18,0	17,1	16,0	13,8	10,2	71	3,1	1,70	1,00	-	
EVMS(.)5 3/0.55M	EVMS(.)5 3/0.55	0,55	0,75	28,4	26,9	25,6	23,9	20,7	15,3	71	3,9	2,60	1,50	-	
EVMS(.)5 4/0.75M	EVMS(.)5 4/0.75	0,75	1	37,9	35,9	34,1	31,9	27,6	20,4	80	5,3	3,0	1,7	-	
EVMS(.)5 5/1.1M	EVMS(.)5 5/1.1	1,1	1,5	47,5	45,0	42,5	39,9	34,5	25,5	80	6,5	4,3	2,5	-	
EVMS(.)5 6/1.5M	EVMS(.)5 6/1.5	1,5	2	57,0	54,0	51,0	48,0	41,5	30,6	90	8,8	5,8	3,3	-	
EVMS(.)5 7/1.5M	EVMS(.)5 7/1.5	1,5	2	66,5	63,0	59,5	56,0	48,5	35,7	90	8,8	5,8	3,3	-	
EVMS(.)5 8/2.2M	EVMS(.)5 8/2.2	2,2	3	76,0	72,0	68,0	64,0	55,0	41,0	90	12,9	8,2	4,7	-	
EVMS(.)5 9/2.2M	EVMS(.)5 9/2.2	2,2	3	85,5	81,0	77,0	72,0	62,0	46,0	90	12,9	8,2	4,7	-	
EVMS(.)5 10/2.2M	EVMS(.)5 10/2.2	2,2	3	95,0	90,0	85,5	80,0	69,0	51,0	90	12,9	8,2	4,7	-	
EVMS(.)5 11/2.2M	EVMS(.)5 11/2.2	2,2	3	104,0	98,5	94,0	87,5	76,0	56,0	90	12,9	8,2	4,7	-	
-	EVMS(.)5 12/3.0	3	4	114,0	108,0	102,0	95,5	83,0	61,0	100	-	11,1	6,4	-	
-	EVMS(.)5 13/3.0	3	4	123,0	117,0	111,0	104,0	89,5	66,5	100	-	11,1	6,4	-	
-	EVMS(.)5 14/3.0	3	4	133,0	126,0	119,0	112,0	96,5	71,5	100	-	11,1	6,4	-	
-	EVMS(.)5 15/3.0	3	4	142,0	135,0	128,0	120,0	104,0	76,5	100	-	11,1	6,4	-	
-	EVMS(.)5 17/4.0	4	5,5	161,0	153,0	145,0	136,0	117,0	86,5	112	-	15,1	8,7	-	
-	EVMS(.)5 19/4.0	4	5,5	180,0	171,0	162,0	152,0	131,0	97,0	112	-	15,1	8,7	-	
-	EVMS(.)5 20/4.0	4	5,5	190,0	179,0	171,0	160,0	138,0	102,0	112	-	15,1	8,7	-	
-	EVMS(.)5 23/5.5	5,5	7,5	218,0	206,0	196,0	183,0	159,0	117,0	132	-	-	10,4	6,0	
-	EVMS(.)5 25/5.5	5,5	7,5	237,0	224,0	213,0	199,0	173,0	127,0	132	-	-	10,4	6,0	
-	EVMS(.)5 27/5.5	5,5	7,5	256,0	242,0	230,0	215,0	186,0	138,0	132	-	-	10,4	6,0	

Tabla de características - Modelo EVMS(.) 10

Modelo		kW	CV	Q=Caudal									Tamaño motor	Intensidad Abs. [A]			
Monofásica 230V	Trifásica 230/400/690V			H=Altura manométrica total (m)										1~ 230V		3~ 400V 690V	
				l/min m³/h	0	75 4,5	100 6,0	130 7,8	150 9,0	180 10,8	200 12,0	250 15,0		230V	230V	400V	690V
EVMS(.)10 2/0.75M	EVMS(.)10 2/0.75	0,75	1	21,8	21,2	20,8	19,7	18,7	16,6	14,9	9,8	80	5,3	3,0	1,7	-	
EVMS(.)10 3/1.5M	EVMS(.)10 3/1.5	1,5	2	32,7	31,8	31,2	29,6	28,0	24,9	22,4	14,7	90	8,8	5,8	3,3	-	
EVMS(.)10 4/2.2M	EVMS(.)10 4/2.2	2,2	3	43,6	42,4	41,7	39,5	37,3	33,2	29,8	19,6	90	12,9	8,2	4,7	-	
EVMS(.)10 5/2.2M	EVMS(.)10 5/2.2	2,2	3	54,5	53	52	49,3	46,7	41,5	37,3	24,6	90	12,9	8,2	4,7	-	
EVMS(.)10 6/2.2M	EVMS(.)10 6/2.2	2,2	3	65,5	63,5	62,5	59	56	50	45	29,5	90	12,9	8,2	4,7	-	
-	EVMS(.)10 7/3.0	3	4	76,5	74	73	69	65,5	58	52	34,4	100	-	11,1	6,4	-	
-	EVMS(.)10 8/3.0	3	4	87,0	84,5	83,5	79	74,5	66,5	59,5	39,3	100	-	11,1	6,4	-	
-	EVMS(.)10 9/4.0	4	5,5	98	95,5	93,5	89	84	74,5	67	44,0	112	-	15,1	8,7	-	
-	EVMS(.)10 10/4.0	4	5,5	109	106	104	98,5	93,5	83	74,5	49,0	112	-	15,1	8,7	-	
-	EVMS(.)10 11/4.0	4	5,5	120	116	115	109	103	91,5	82	54,0	112	-	15,1	8,7	-	
-	EVMS(.)10 12/5.5	5,5	7,5	131	127	125	118	112	99,5	89,5	59,0	132	-	-	10,4	6,0	
-	EVMS(.)10 14/5.5	5,5	7,5	153	148	146	138	131	116	104	68,5	132	-	-	10,4	6,0	
-	EVMS(.)10 15/5.5	5,5	7,5	163	159	156	148	140	124	112	73,5	132	-	-	10,4	6,0	
-	EVMS(.)10 16/7.5	7,5	10	174	169	167	158	149	133	119	78,5	132	-	-	13,6	7,9	
-	EVMS(.)10 18/7.5	7,5	10	196	191	187	178	168	149	134	88,5	132	-	-	13,6	7,9	
-	EVMS(.)10 19/7.5	7,5	10	207	201	198	188	177	158	142	93,5	132	-	-	13,6	7,9	
-	EVMS(.)10 21/7.5	7,5	10	229	222	219	207	196	174	157	103,0	132	-	-	13,6	7,9	
-	EVMS(.)10 22/11	11	15	240	233	229	217	205	183	164	108,0	160	-	-	21,3	12,3	
-	EVMS(.)10 23/11	11	15	251	244	240	227	215	191	172	113,0	160	-	-	21,3	12,3	

EVMS(G)(L)



Bombas In-line multicelulares verticales en Hierro fundido, AISI 304 y AISI 316

Tabla de características - Modelo EVMS(.) 15

Modelo		kW	CV	Q=Caudal										Tamaño motor	Intensidad Abs. [A]			
Monofásica 230V	Trifásica 230/400/690V			l/min	0	130	150	180	200	250	300	350	400		1~ 230V	3~ 230V	3~ 400V	690V
				m³/h	0	7,8	9,0	10,8	12,0	15,0	18,0	21,0	24,0					
H=Altura manométrica total (m)																		
EVMS(.)15 1/1.1M	EVMS(.)15 1/1.1	1,1	1,5		14,9	13,3	13	12,4	12,1	10,8	9,5	7,5	4,8	80	6,5	4,3	2,5	-
EVMS(.)15 2/2.2M	EVMS(.)15 2/2.2	2,2	3		29,5	27,5	27,1	26	26,1	24,9	23,1	20,4	16,8	90	12,9	8,2	4,7	-
-	EVMS(.)15 3/3.0	3	4		44,5	41,5	40,5	39,7	39,1	37,3	34,7	30,6	25,2	100	-	11,1	6,4	-
-	EVMS(.)15 4/4.0	4	5,5		59	55	54,5	53	52	50	46,5	41	33,6	112	-	15,1	8,7	-
-	EVMS(.)15 5/5.5	5,5	7,5		73,5	69	68	66	65	62	58	51	42,0	132	-	-	10,4	6,0
-	EVMS(.)15 6/5.5	5,5	7,5		88,5	82,5	81,5	79,5	78	74,5	69,5	61	50,5	132	-	-	10,4	6,0
-	EVMS(.)15 7/7.5	7,5	10		103	96,5	95,0	92,5	91	87	81	71,5	58,5	132	-	-	13,6	7,9
-	EVMS(.)15 8/7.5	7,5	10		118	110	109	106	104	99,5	92,5	81,5	67,0	132	-	-	13,6	7,9
-	EVMS(.)15 9/11	11	15		133	124	122	119	117	112	104	92	75,5	160	-	-	21,3	12,3
-	EVMS(.)15 10/11	11	15		147	138	136	132	130	124	116	102	84,0	160	-	-	21,3	12,3
-	EVMS(.)15 11/11	11	15		162	151	149	146	143	137	127	112	92,5	160	-	-	21,3	12,3
-	EVMS(.)15 12/11	11	15		177	165	163	159	156	149	139	122	101,0	160	-	-	21,3	12,3
-	EVMS(.)15 13/11	11	15		191	179	176	172	169	162	150	133	109,0	160	-	-	21,3	12,3
-	EVMS(.)15 15/15	15	20		221	206	203	199	195	187	174	153	126,0	160 M	-	-	26,7	15,4
-	EVMS(.)15 17/15	15	20		250	234	231	225	221	211	197	173	143,0	160 M	-	-	26,7	15,4

Tabla de características - Modelo EVMS(.) 20

Modelo		kW	CV	Q=Caudal										Tamaño motor	Intensidad Abs. [A]			
Monofásica 230V	Trifásica 230/400/690V			l/min	0	180	200	250	300	350	400	450	480		1~ 230V	3~ 230V	3~ 400V	690V
				m³/h	0	10,8	12,0	15,0	18,0	21,0	24,0	27,0	28,8					
H=Altura manométrica total (m)																		
EVMS(.)20 1/1.5M	EVMS(.)20 1/1.5	1,5	2		17,2	14,3	13,9	12,8	11,3	9,6	7,3	4,3	2,4	90	8,8	5,8	3,3	-
-	EVMS(.)20 2/3.0	3	4		33,7	30,4	29,9	28,9	27,7	26,2	23,6	19,9	17,4	100	-	11,1	6,4	-
-	EVMS(.)20 3/4.0	4	5,5		50,5	46	45	43,4	41,6	39,2	35,5	29,9	26,2	112	-	15,1	8,7	-
-	EVMS(.)20 4/5.5	5,5	7,5		67,4	61	60	58	55,4	52,3	47,3	39,8	34,9	132	-	-	10,4	6,0
-	EVMS(.)20 5/7.5	7,5	10		84,2	76,0	75	72,3	69,3	65,4	59	49,8	43,6	132	-	-	13,6	7,9
-	EVMS(.)20 6/7.5	7,5	10		101	91,2	90	87	83,1	78,5	71	59,7	52,3	132	-	-	13,6	7,9
-	EVMS(.)20 7/11	11	15		118	106	105	101	97	91,5	82,7	70	61,1	160	-	-	21,3	12,3
-	EVMS(.)20 8/11	11	15		135	122	120	116	111	105	95	80	70,0	160	-	-	21,3	12,3
-	EVMS(.)20 9/11	11	15		152	137	135	130	125	118	106	89,6	79,0	160	-	-	21,3	12,3
-	EVMS(.)20 10/11	11	15		168	152	150	145	139	131	118	100	87,0	160	-	-	21,3	12,3
-	EVMS(.)20 11/15	15	20		185	167	165	159	152	144	130	110	96,0	160 M	-	-	26,7	15,4
-	EVMS(.)20 12/15	15	20		202	182	179	173	166	157	142	119	105,0	160 M	-	-	26,7	15,4
-	EVMS(.)20 13/15	15	20		219	198	194	188	180	170	154	129	113,0	160 M	-	-	26,7	15,4
-	EVMS(.)20 14/18.5	18,5	25		236	213	209	202	194	183	166	139	122,0	160 L	-	-	33,0	19,1
-	EVMS(.)20 15/18.5	18,5	25		253	228	224	217	208	196	177	149	131,0	160 L	-	-	33,0	19,1
-	EVMS(.)20 16/18.5	18,5	25		270	243	239	231	222	209	189	159	140,0	160 L	-	-	33,0	19,1

EVMSG



Bombas In-line multicelulares verticales en AISI 304 / Hierro fundido

EVMSG - 2.900 r.p.m.						2 Polos
Modelo	Código Grupo completo sin variador	*Tipo de conexión	Presión máx. trabajo (bar)	kW	CV	
EVMSG1 2N5/0,37	26250000024	N (G1)	16	0,37	0,5	
EVMSG1 3N5/0,37	26250000034	N (G1)	16	0,37	0,5	
EVMSG1 4N5/0,37	26250000044	N (G1)	16	0,37	0,5	
EVMSG1 5N5/0,37	26250000054	N (G1)	16	0,37	0,5	
EVMSG1 6N5/0,37	26250000064	N (G1)	16	0,37	0,5	
EVMSG1 7N5/0,37	26250000074	N (G1)	16	0,37	0,5	
EVMSG1 8N5/0,37	26250000084	N (G1)	16	0,37	0,5	
EVMSG1 9N5/0,55	26250000094	N (G1)	16	0,55	0,75	
EVMSG1 10N5/0,55	26250000104	N (G1)	16	0,55	0,75	
EVMSG1 11N5/0,55	26250000114	N (G1)	16	0,55	0,75	
EVMSG1 12N5/0,55	26250000124	N (G1)	16	0,55	0,75	
EVMSG1 13N5/0,55	26250000134	N (G1)	16	0,55	0,75	
EVMSG1 14N5/0,75	26250000145	N (G1)	16	0,75	1	
EVMSG1 16N5/0,75	26250000165	N (G1)	16	0,75	1	
EVMSG1 18N5/1,1	26250000185	N (G1)	16	1,1	1,5	
EVMSG1 20N5/1,1	26250000205	N (G1)	16	1,1	1,5	
EVMSG1 22N5/1,1	26250000225	N (G1)	16	1,1	1,5	
EVMSG1 24N5/1,1	26250000245	N (G1)	16	1,1	1,5	
EVMSG1 26N5/1,1	26250000265	N (G1)	16	1,1	1,5	
EVMSG1 27F5/1,5	26250100275	F (DN25)	25	1,5	2	
EVMSG1 29F5/1,5	26250100295	F (DN25)	25	1,5	2	
EVMSG1 32F5/1,5	26250100325	F (DN25)	25	1,5	2	
EVMSG1 34F5/1,5	26250100345	F (DN25)	25	1,5	2	
EVMSG1 37F5/2,2	26250100375	F (DN25)	25	2,2	3	
EVMSG1 39F5/2,2	26250100395	F (DN25)	25	2,2	3	
EVMSG3 2N5/0.37	26350000024	N (G1)	16	0,37	0,5	
EVMSG3 3N5/0.37	26350000034	N (G1)	16	0,37	0,5	
EVMSG3 4N5/0.37	26350000044	N (G1)	16	0,37	0,5	
EVMSG3 5N5/0.55	26350000054	N (G1)	16	0,55	0,75	
EVMSG3 6N5/0.55	26350000064	N (G1)	16	0,55	0,75	
EVMSG3 7N5/0.75	26350000075	N (G1)	16	0,75	1	
EVMSG3 8N5/0.75	26350000085	N (G1)	16	0,75	1	
EVMSG3 9N5/1.1	26350000095	N (G1)	16	1,1	1,5	
EVMSG3 10N5/1.1	26350000105	N (G1)	16	1,1	1,5	
EVMSG3 11N5/1.1	26350000115	N (G1)	16	1,1	1,5	
EVMSG3 12N5/1.1	26350000125	N (G1)	16	1,1	1,5	
EVMSG3 13N5/1.5	26350000135	N (G1)	16	1,5	2	
EVMSG3 14N5/1.5	26350000145	N (G1)	16	1,5	2	
EVMSG3 15N5/1.5	26350000155	N (G1)	16	1,5	2	
EVMSG3 16N5/1.5	26350000165	N (G1)	16	1,5	2	
EVMSG3 17F5/2.2	26350100175	F (DN25)	16	2,2	3	
EVMSG3 19F5/2.2	26350100195	F (DN25)	16	2,2	3	
EVMSG3 21F5/2.2	26350100215	F (DN25)	16	2,2	3	
EVMSG3 23F5/2.2	26350100235	F (DN25)	25	2,2	3	
EVMSG3 24F5/2.2	26350100245	F (DN25)	25	2,2	3	
EVMSG3 25F5/3	26350100255	F (DN25)	25	3	4	
EVMSG3 27F5/3	26350100275	F (DN25)	25	3	4	
EVMSG3 29F5/3	26350100295	F (DN25)	25	3	4	
EVMSG3 31F5/3	26350100315	F (DN25)	25	3	4	
EVMSG3 33F5/3	26350100335	F (DN25)	25	3	4	
EVMSG5 2N5/0.37	26450000024	N (G1¼)	16	0,37	0,5	
EVMSG5 3N5/0.55	26450000034	N (G1¼)	16	0,55	0,75	
EVMSG5 4N5/0.75	26450000045	N (G1¼)	16	0,75	1	
EVMSG5 5N5/1.1	26450000055	N (G1¼)	16	1,1	1,5	
EVMSG5 6N5/1.5	26450000065	N (G1¼)	16	1,5	2	
EVMSG5 7N5/1.5	26450000075	N (G1¼)	16	1,5	2	
EVMSG5 8N5/2.2	26450000085	N (G1¼)	16	2,2	3	
EVMSG5 9N5/2.2	26450000095	N (G1¼)	16	2,2	3	
EVMSG5 10N5/2.2	26450000105	N (G1¼)	16	2,2	3	
EVMSG5 11N5/2.2	26450000115	N (G1¼)	16	2,2	3	
EVMSG5 12N5/3	26450000125	N (G1¼)	16	3	4	
EVMSG5 13N5/3	26450000135	N (G1¼)	16	3	4	
EVMSG5 14N5/3	26450000145	N (G1¼)	16	3	4	
EVMSG5 15N5/3	26450000155	N (G1¼)	16	3	4	

*Tipo de conexión: N (Brida Ovalada) / F (Brida Redonda).

EVMSG



Bombas In-line multicelulares verticales en AISI 304 / Hierro fundido

EVMSG - 2.900 r.p.m. 2 Polos

Modelo	Código Grupo completo sin variador	*Tipo de conexión	Presión máx. trabajo (bar)	kW	CV
EVMSG5 17N5/4	26450000175	N (G1¼)	16	4	5,5
EVMSG5 19F5/4	26450100195	F (DN32)	25	4	5,5
EVMSG5 20F5/4	26450100205	F (DN32)	25	4	5,5
EVMSG5 23F5/5.5	26450100235	F (DN32)	25	5,5	7,5
EVMSG5 25F5/5.5	26450100255	F (DN32)	25	5,5	7,5
EVMSG5 27F5/5.5	26450100275	F (DN32)	25	5,5	7,5
EVMSG10 2N5/0.75	26550000025	N (G1½)	16	0,75	1
EVMSG10 3N5/1.5	26550000035	N (G1½)	16	1,5	2
EVMSG10 4N5/2.2	26550000045	N (G1½)	16	2,2	3
EVMSG10 5N5/2.2	26550000055	N (G1½)	16	2,2	3
EVMSG10 6N5/2.2	26550000065	N (G1½)	16	2,2	3
EVMSG10 7N5/3	26550000075	N (G1½)	16	3	4
EVMSG10 8N5/3	26550000085	N (G1½)	16	3	4
EVMSG10 9N5/4	26550000095	N (G1½)	16	4	5,5
EVMSG10 10N5/4	26550000105	N (G1½)	16	4	5,5
EVMSG10 11N5/4	26550000115	N (G1½)	16	4	5,5
EVMSG10 12N5/5.5	26550000125	N (G1½)	16	5,5	7,5
EVMSG10 14N5/5.5	26550000145	N (G1½)	16	5,5	7,5
EVMSG10 15F5/5.5	26550100155	F (DN40)	16	5,5	7,5
EVMSG10 16F5/7.5	26550100165	F (DN40)	25	7,5	10
EVMSG10 18F5/7.5	26550100185	F (DN40)	25	7,5	10
EVMSG10 19F5/7.5	26550100195	F (DN40)	25	7,5	10
EVMSG10 21F5/7.5	26550100215	F (DN40)	25	7,5	10
EVMSG10 22F5/11	26550100225	F (DN40)	25	11	15
EVMSG10 23F5/11	26550100235	F (DN40)	25	11	15
EVMSG15 1F5/1.1	26650100015	F (DN50)	16	1,1	1,5
EVMSG15 2F5/2.2	26650100025	F (DN50)	16	2,2	3
EVMSG15 3F5/3	26650100035	F (DN50)	16	3	4
EVMSG15 4F5/4	26650100045	F (DN50)	16	4	5,5
EVMSG15 5F5/5.5	26650100055	F (DN50)	16	5,5	7,5
EVMSG15 6F5/5.5	26650100065	F (DN50)	16	5,5	7,5
EVMSG15 7F5/7.5	26650100075	F (DN50)	16	7,5	10
EVMSG15 8F5/7.5	26650100085	F (DN50)	16	7,5	10
EVMSG15 9F5/11	26650100095	F (DN50)	16	11	15
EVMSG15 10F5/11	26650100105	F (DN50)	16	11	15
EVMSG15 11F5/11	26650100115	F (DN50)	16	11	15
EVMSG15 12F5/11	26650100125	F (DN50)	25	11	15
EVMSG15 13F5/11	26650100135	F (DN50)	25	11	15
EVMSG15 15F5/15	26650100154	F (DN50)	25	15	20
EVMSG15 17F5/15	26650100174	F (DN50)	25	15	20
EVMSG20 1F5/1.5	26750100015	F (DN50)	16	1,5	2
EVMSG20 2F5/3	26750100025	F (DN50)	16	3	4
EVMSG20 3F5/4	26750100035	F (DN50)	16	4	5,5
EVMSG20 4F5/5.5	26750100045	F (DN50)	16	5,5	7,5
EVMSG20 5F5/7.5	26750100055	F (DN50)	16	7,5	10
EVMSG20 6F5/7.5	26750100065	F (DN50)	16	7,5	10
EVMSG20 7F5/11	26750100075	F (DN50)	16	11	15
EVMSG20 8F5/11	26750100085	F (DN50)	16	11	15
EVMSG20 9F5/11	26750100095	F (DN50)	16	11	15
EVMSG20 10F5/11	26750100105	F (DN50)	25	11	15
EVMSG20 11F5/15	26750100114	F (DN50)	25	15	20
EVMSG20 12F5/15	26750100124	F (DN50)	25	15	20
EVMSG20 13F5/15	26750100134	F (DN50)	25	15	20
EVMSG20 14F5/18.5	26750100144	F (DN50)	25	18,5	25
EVMSG20 15F5/18.5	26750100154	F (DN50)	25	18,5	25
EVMSG20 16F5/18.5	26750100164	F (DN50)	25	18,5	25

*Tipo de conexión: N (Brida Ovalada) / F (Brida Redonda).

Tipos de conexión



Brida ovalada (N)



Brida redonda DIN (F)

Las conexiones estándar son las bridas ovaladas o redondas, ver modelos de bomba. Para otro tipo de conexión, consultar.

Caldera de condensación a gas **VITOCROSSAL 100 CI**

VIESSMANN





Vitocrossal 100 CI

Es una caldera de condensación a gas con potencias de 80 hasta 636 kW. Viessmann ofrece una caldera de una elevada eficiencia con unas dimensiones muy reducidas, pero con un gran volumen de agua.

La caldera Vitocrossal 100 CI es la solución perfecta para la aplicación en reformas de salas de calderas. Es fácil de introducir por cualquier puerta, gracias a su diseño compacto y su ancho ajustado del cuerpo de caldera de 680 mm en toda la gama de potencias. La caldera se puede suministrar con su envolvente, quemador y regulación completamente montados, conectados y cableados para reducir el tiempo de montaje.

La caldera dispone de un diseño innovador con un intercambiador de calor construido en acero inoxidable. Incorporando un quemador de radiación Matrix para gas natural con sistema Lambda Pro Control. La regulación de la combustión se adapta automáticamente a los cambios de calidad de gas y consigue en cada momento una combustión óptima con mínimas emisiones en CO y NOx. El quemador tiene un rango de modulación de 1:5.

Con un rendimiento estacional de 109 % (sobre PCI) la caldera Vitocrossal 100 CI cumple con las exigencias del reglamento europeo 813/2013 (ErP) y con la normativa RITE 2013.

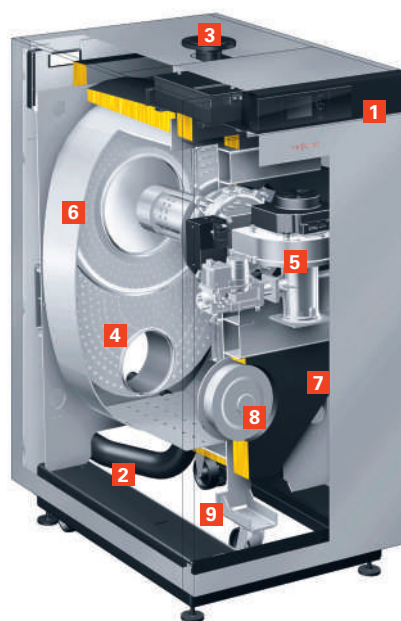
El diseño del intercambiador de calor con su forma elíptica hace posible una construcción compacta. El diseño modular ofrece una anchura y altura constante en todo el rango de potencias:

- Anchura con envoltorios: 750 mm
- Altura con tapas: 1500 mm

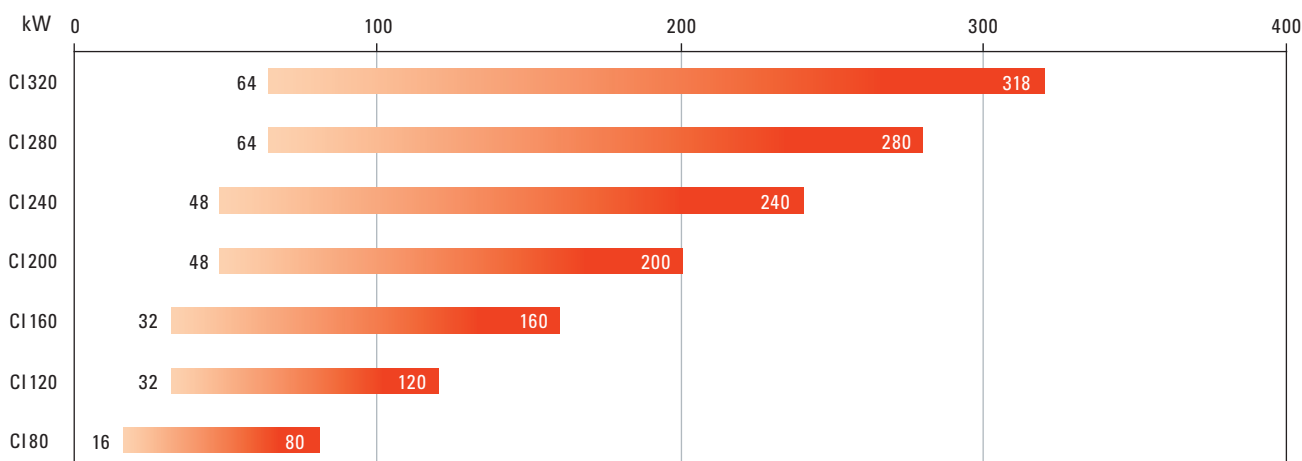
El diseño compacto logra que un equipo de 318 kW de potencia ocupe menos superficie que un palé de transporte. La caldera se puede suministrar completamente equipada con quemador y regulación. Se reduce la cantidad de bultos en obra y el tiempo de instalación.

Debido al gran volumen de agua en caldera no se necesita un caudal mínimo y no es necesario la instalación de una aguja hidráulica.

Se evita la instalación de bombas de carga y se reduce de forma importante el consumo eléctrico de la instalación.

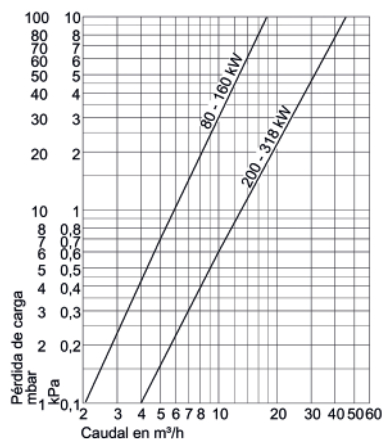


- 1 Regulación Vitotronic, premontada y cableada
- 2 Conexión de retorno
- 3 Conexión de impulsión
- 4 Superficie de intercambio especial de acero inoxidable con efecto autolimpieza
- 5 Quemador cilíndrico Matrix
- 6 Gran cantidad de agua en caldera sin necesidad de caudal mínimo ni bomba de circulación
- 7 Aislamiento térmico de alta eficiencia reduce las pérdidas al mínimo
- 8 Registro de inspección del intercambiador humos-agua
- 9 Ruedas integradas para facilitar la introducción en la sala de calderas



Planificación simplificada

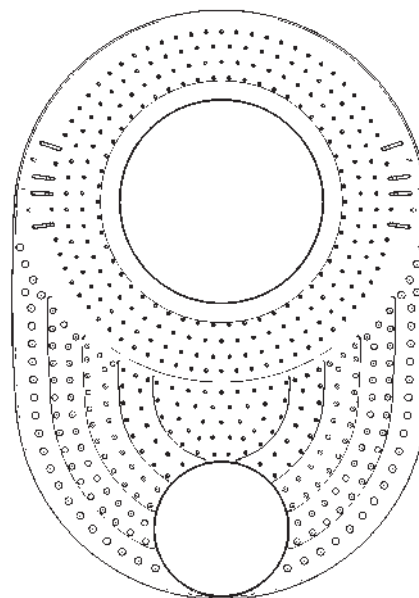
Gracias al nuevo diseño constructivo se requieren menos componentes para la instalación.



Pérdida de carga $\Delta T = 20$ K		
Modelo	mbar	daPa
CI 80	3	30
CI 120	8	80
CI 160	13	130
CI 200	4,5	45
CI 240	6,1	61
CI 280	8,9	89
CI 320	10	100

Diseño de la caldera

El nuevo diseño de Viessmann ofrece una caldera con un gran volumen de agua. Las cámaras de agua en los compartimentos del intercambiador son amplias y construidos de tal manera que la pérdida de carga es mínima:



Montaje

- Reducción de tiempo de montaje con menos componentes en obra
- Menos accesorios a instalar (bombas, tuberías y válvulas, etc.)
- Ahorra espacio en el lugar de emplazamiento de montaje
- Fácil introducción en cualquier sala de calderas por su diseño compacto de la caldera con ruedas integradas
- Diseño compacto: se puede integrar la línea de gas en la carcasa

Pérdida de carga

Las ventajas de un diseño de la caldera con muy bajas pérdidas de carga en circuito hidráulico son relevantes:

- La caldera no requiere una bomba de circulación para asegurar un caudal mínimo
- Facilidad en la integración hidráulica, no es necesario la instalación de una aguja hidráulica
- La instalación incluirá un menor número de accesorios y equipos (bombas, válvulas, etc.)
- La bomba de impulsión para la caldera se puede escoger más pequeña y por lo tanto más económica
- Reducción de costes en accesorios a instalar y reducción de costes en funcionamiento

La simplificación hidráulica en combinación con una baja pérdida de carga (sin bombas innecesarias y con un tamaño de bombas de impulsión reducidos) logra hasta una ganancia del 3% sobre la eficiencia global anual de la caldera.

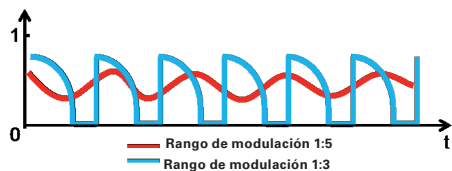
Concepto del intercambiador

La caldera Vitocrossal 100 CI dispone de un innovador concepto de intercambiador de calor.

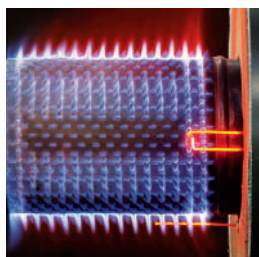
- El intercambiador se compone de chapas prensadas de acero inoxidable de alta aleación
- Las chapas tienen una superficie lisa con efecto de auto-limpieza por los condensados
- La construcción en acero inoxidable permite un calentamiento rápido sin paradas necesarias hasta una máxima temperatura de impulsión de 95 °C
- En comparación con otros materiales el diseño en acero inoxidable ofrece una mayor resistencia a los ácidos de los condensados
- La elevada superficie de calefacción en el intercambiador reduce la carga térmica por cm² y supone menos fatiga del material y mayor longevidad de la caldera

Quegador MatriX

- Quemador modulante MatriX
- Rango de modulación 1:5

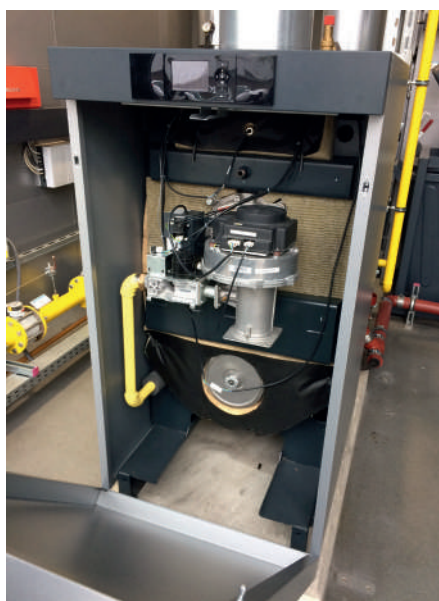


- Gestión de combustión con Lambda Pro Control
- Bajas emisiones de NO_x
- Perfecto ajuste de la geometría de la caldera y la regulación
- Diseño único
- Fabricación Viessmann



Accesibilidad

En el diseño constructivo se ha considerado especialmente los labores de mantenimiento, de manera que se puedan llevar a cabo de forma rápida y sencilla.



Lambda Pro Control

La tecnología Pro Control Lambda es una revolución en el mercado de las calderas de media potencia.

La calidad de gas y la presión fluctúa durante el funcionamiento. Para compensar estos cambios, Viessmann ha desarrollado una regulación de combustión, que se adapta continuamente y optimiza el funcionamiento.

- Ajuste automático de la combustión a la calidad del gas, independientemente del poder calorífico
- Optimización continua de la combustión
- Ahorro de combustible durante toda la vida útil
- Bajas emisiones de CO y NO_x

El control total de la combustión con Lambda Pro Control alcanza un incremento del 2% en la eficiencia global anual de la caldera.

Fácil mantenimiento

- Fácil acceso por la parte delantera. Se puede desmontar el panel frontal en unos pasos
- Todos los componentes de control, quemador y alimentación de gas son accesibles desde la parte frontal
- La inspección del intercambiador se puede realizar desde la parte delantera sin desmontar media caldera. Limpieza fácil por el registro de inspección
- Regulador de gas integrado en carcasa de caldera
- Regulación pre montada y cableada en la parte superior de la caldera para reducir tiempo de montaje y evitar errores

Explotación

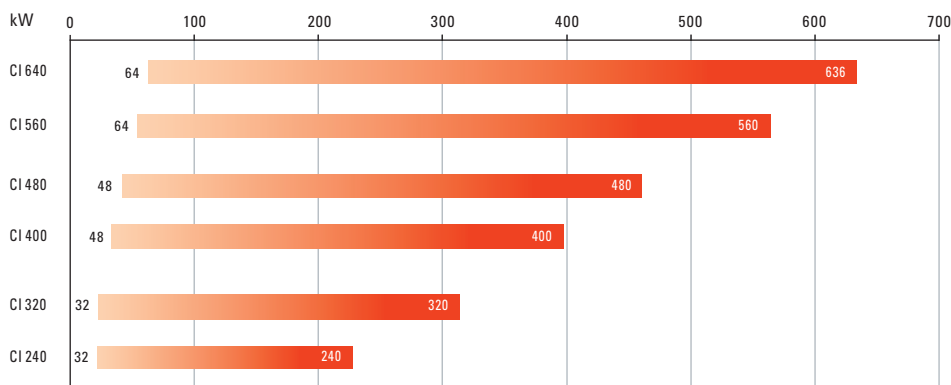
- Desde el principio del diseño de nuestras calderas, tenemos en cuenta la eficiencia operativa:
- El diseño simple facilita las operaciones de los técnicos, que pueden centrarse en tareas de valor añadido
- Esquemas sencillos, con un menor número de componentes eléctricos, reduce las operaciones de mantenimiento y los costes de renovación de equipos

Generador único con dos calderas



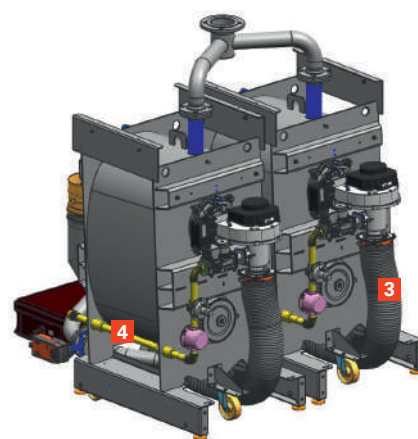
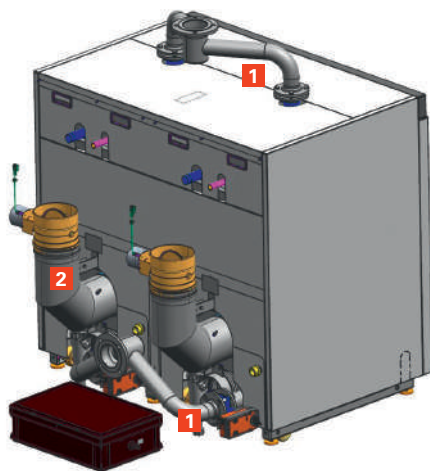
Principales ventajas

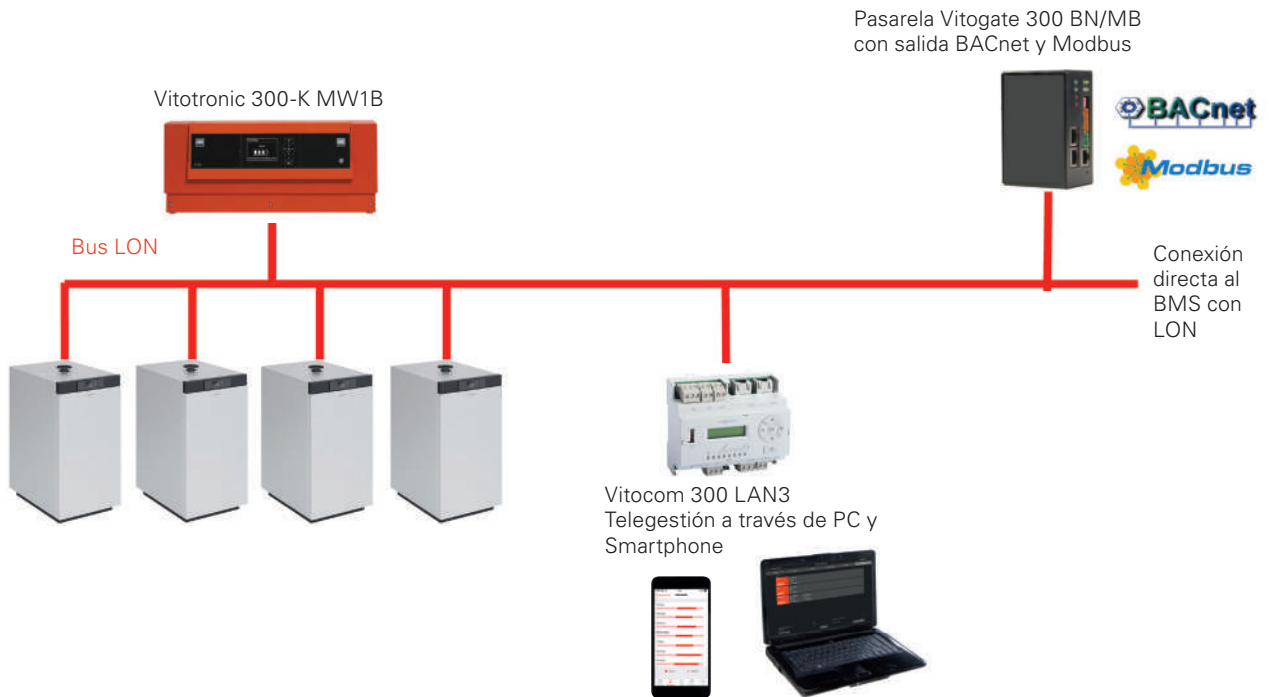
- Cascada de calderas con envolvente común
- Modulación de potencia hasta 1:10
- Dimensiones compactas para la optimización del espacio en la caldera
- Amplio rango de potencias hasta 636 kW
- Fácil montaje in situ
- Manejo con regulación en secuencia Vitotronic 300-K, para el máximo aprovechamiento para la condensación
- Accesorios para la integración hidráulica disponible
- Posibilidad de evacuar los humos con una chimenea común.
- La mayoría de las conexiones se encuentran en la parte trasera, esto facilita su ubicación en la sala y requiere menor espacio necesario.
- La posibilidad de integrar el tubo de gas en la carcasa transmite una construcción más recogida con menos componentes visibles



Gama de generador con 2 calderas en secuencia

- 1 Kit hidráulico de impulsión y retorno con válvula de cierre como accesorio para la secuencia
- 2 Kit de salida de humos como accesorio, con clapetas motorizadas.
- 3 Conexión para trabajar con sistema estanco
- 4 Rampa de gas integrable en carcasa





Vitogate 300 BN/MB
Pasarela de comunicación con salida en BACnet o Modbus

- Flexibilidad: un puerto de salida en BACnet o Modbus
- Permite la lectura de la temperatura y el manejo de la caldera a través del BMS
- Universal: compatible con toda la última generación de unidades de control (ver www.vitogate.info)
- Plug and work: fácil de instalar, con fuente de alimentación incluida
- La simplicidad en ejecución: un servidor Web incorporado totalmente configurable
- Compatibilidad: tiene los dos estándares de comunicación más comunes en el mercado RS485 o Ethernet / IP (compatible con el 98% del mercado BMS)

Vitocom 300 LAN3
Telegestión a través de PC y Smartphone

- Vitotronic a través de redes IP (LAN).
- Manejo a través del programa Vitodata 100 para el ajuste de funcionamiento y consignas de temperatura.
- Manejo a través del programa Vitodata 300 para el ajuste de funcionamiento y consignas de temperatura. Control de varias instalaciones de calefacción y registro de datos.
- Integración de valores de contadores a través de MBus.



Caldera de condensación a gas Vitocrossal 100, modelo CI



Potencia térmica útil 50/30 °C	kW	16-80	32-120	32-160	48-200	48-240	64-280	64-318
Potencia térmica útil 80/60 °C	kW	15-74	29-110	29-146	44-184	44-220	58-258	58-291
Dimensiones (conjunto)								
Longitud	mm	745	850	850	975	975	1090	1090
Anchura	mm	750	750	750	750	750	750	750
Altura	mm	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Peso	kg	238	295	295	340	340	385	385
Presión máx. de servicio	bar	6	6	6	6	6	6	6
Contenido de agua	l	65	103	103	145	145	180	180
Pérdida de carga hidráulica $\Delta T=20$ K	mbar	3	8	13	4,5	6,1	8,9	10

Su técnico especialista:

Aircooled liquid chillers SBS series, scroll compressors R410A, plate / shell and tube evaporator, condenser with copper tubes and aluminium finned core and axial fans

Cooling Application	Model	095	120	145	160	190	240	290	330	380	430	470	
NOMINAL COOLING CAPACITY (1)	kW	98	123	145	161	189	236	289	320	387	433	465	
TOTAL COMPRESSORS NOMINAL ABSORBED POWER (1)	kW	22.2	30.4	40.6	48.3	44.0	60.6	81.2	96.2	99.6	121.8	136.4	
EER		3.80	3.60	3.27	3.10	3.68	3.47	3.26	3.09	3.50	3.26	3.15	
ESEER		4.85	4.60	4.34	4.15	4.88	4.62	4.35	4.17	4.55	4.35	4.23	
COMPRESSORS	nr.	2	2	2	2	4	4	4	4	4	6	6	
REFRIGERATING CIRCUITS	nr.	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	
PARTITION STEP	nr.	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	
REFRIGERANT		R410A											
HYDRAULIC SECTION													
NOMINAL WATER FLOW	m3/h	16.9	21.1	24.9	27.7	32.5	40.6	49.7	55.0	66.6	74.5	80.0	
WATER FLOW RANGE	m3/h	13÷23	16÷23	16÷42	20÷42	23÷42	29÷53	36÷66	38÷70	47÷87	60÷110	62÷120	
TYPE OF EVAPORATOR		Brased plate evaporator						Shell and tube evaporator					
EVAPORATOR PRESSURE DROP	kPa	50	54	55	54	47	40	41	47	57	56	60	
AVAILABLE PRESSURE (3)	kPa	227	216	210	207	268	265	249	232	218	211	200	
MAXIMUM PUMP ABSORBED POWER (3)	P3	kW	3.46	4.56	4.56	4.56	8.30	8.30	8.30	8.30	10.20	10.20	10.20
MAXIMUM PUMP ABSORBED CURRENT (3)		A	6.33	7.75	7.75	7.75	14.10	14.10	14.10	14.10	17.40	17.40	17.40
AVAILABLE PRESSURE (4)	kPa	407	443	439	436	485	490	480	465	474	466	455	
MAXIMUM PUMP ABSORBED POWER (4)	P5	kW	6.12	10.20	10.20	10.20	16.22	16.22	16.22	16.22	24.85	24.85	24.85
MAXIMUM PUMP ABSORBED CURRENT (4)		A	10.40	17.40	17.40	17.40	26.6	26.60	26.60	26.60	42.40	42.40	42.40
HYDRAULIC CONNECTIONS (VICTAULIC, IN STANDARD CONFIGURATION)	DN	DN50	DN65	DN65	DN65	DN125	DN125	DN125	DN125	DN150	DN150	DN150	
TANK VOLUME (5) (6)	dm3	150	150	150	150	300	300	300	300	380	380	380	
EXPANSION VESSEL VOLUME (7)	nr. x liters	1 x 19											
FAN SECTION (AXIAL)													
RV "fan speed cut-phase regulator" included													
TOTAL AIR FLOW	m3/h	41200	41200	41200	41200	82400	82400	82400	82400	123600	123600	123600	
FANS	nr.	2	2	2	2	4	4	4	4	6	6	6	
TOTAL FANS ABSORBED POWER	kW	3.68	3.68	3.68	3.68	7.36	7.36	7.36	7.36	11.04	11.04	11.04	
FANS ABSORBED CURRENT	A	7.66	7.66	7.66	7.66	15.32	15.32	15.32	15.32	22.98	22.98	22.98	
TOTAL ELECTRIC DATA													
IP54 protection rating, chillers suitable for outdoor installation													
NOMINAL ABSORBED POWER (8)	kW	25.9	34.1	44.3	52.0	51.4	68.0	88.6	103.6	110.6	132.8	147.4	
MAXIMUM ABSORBED CURRENT(F.L.A.) (8)	A	67.7	80.5	96.9	111.6	135.3	161.1	193.8	223.1	260.1	290.6	320.0	
MAXIMUM PEAK CURRENT (L.R.A.) (8)	A	211.7	269.1	324.3	362.3	279.3	349.6	421.2	473.8	510.9	518.0	570.7	
MAXIMUM PEAK CURRENT WITH SOFT START OPTION (L.R.A.) (8)	A	176.9	224.1	269.9	300.3	244.5	304.6	366.8	411.8	448.9	463.6	508.7	
ELECTRIC FEED	V/Ph/Hz	400/3/50											
NOISE DATA													
SOUND PRESSURE FOR STANDARD CONFIGURATION (2) (8)	dB(A)	57.5	59.5	61.5	61.5	60.5	62.6	64.5	64.5	65.1	66.2	66.2	
SOUND PRESSURE FOR LOW NOISE CONFIGURATION (2) (8)	dB(A)	56.5	57.5	58.5	58.5	59.5	60.5	61.6	61.6	62.6	63.3	63.3	
DIMENSIONS AND WEIGHT													
LENGTH	mm	1610	1610	1610	1610	2910	2910	2910	2910	4210	4210	4210	
WIDTH	mm	2210	2210	2210	2210	2210	2210	2210	2210	2210	2210	2210	
HEIGHT	mm	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2450	
WEIGHT EMPTY (8)	kg	1030	1200	1250	1280	1900	2250	2350	2400	2850	3150	3210	
WEIGHT OPERATING (8)	kg	1050	1225	1280	1310	1950	2320	2450	2500	2950	3270	3350	

The manufacturer reserves the right to modify specifications without notice

updated on 26/09/2016

Data referred to:

- (1) Inlet/Outlet water temperature = +12/+7 °C - Condenser air temperature = +35°C; fouling factor = 0.000043 m²K/W
- (2) Sound pressure level referred to measures according to normative ISO3744, pressure level at distance of 10 m, referred to free field on reflecting surface
- (3) Data referred to WP option (chiller with inbuilt pump P3)
- (4) Data referred to PH option (chiller with inbuilt pump P5)

- (5) Data referred to CST / SST option (chiller with inbuilt tank)
- (6) Minimum water content for the hydraulic circuit to be verified
- (7) Data referred to XV option (expansion vessel kit)
- (8) Data referred to standard chiller configuration NT.NP (chiller without pump and without tank)

Aircooled liquid chillers SBS series, scroll compressors R410A, plate / shell and tube evaporator, condenser with copper tubes and aluminium finned core and axial fans

Cooling Application	Model	530	570	610	660	720	840	930	1030	1230 *	1360 *
NOMINAL COOLING CAPACITY (1)	kW	527	563	603	646	718	827	918	1043	1235	1349
TOTAL COMPRESSORS NOMINAL ABSORBED POWER (1)	kW	139.7	153.6	171.8	190.4	195.6	229.4	275.8	309.0	344.1	410.7
EER		3.42	3.34	3.23	3.15	3.35	3.29	3.08	3.12	3.27	3.04
ESEER		4.49	4.38	4.28	4.16	4.36	4.40	4.21	4.26	4.40	4.24
COMPRESSORS	nr.	6	6	6	6	6	6	6	6	9	9
REFRIGERATING CIRCUITS	nr.	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3
PARTITION STEP	nr.	4	4	4	4	4	4	4	4	6	6
REFRIGERANT		R410A									
HYDRAULIC SECTION											
NOMINAL WATER FLOW	m3/h	90.7	96.8	103.7	111.0	123.4	142.2	157.9	179.4	212.5	232.1
WATER FLOW RANGE	m3/h	79÷145	79÷145	81÷150	81÷150	86÷161	102÷190	112÷210	142÷251	142÷251	207÷330
TYPE OF EVAPORATOR		Shell and tube evaporator									
EVAPORATOR PRESSURE DROP	kPa	59	52	56	59	68	69	73	76	82	55
AVAILABLE PRESSURE (3)	kPa	247	249	241	234	214	244	235	222	195	204
MAXIMUM PUMP ABSORBED POWER (3)	P3 kW	16.22	16.22	16.22	16.22	16.22	23.51	23.51	31.88	31.88	31.88
MAXIMUM PUMP ABSORBED CURRENT (3)	A	26.60	26.60	26.60	26.60	26.60	39.00	39.00	53.50	53.50	53.50
AVAILABLE PRESSURE (4)	kPa	441	451	445	439	448	441	430	485	455	463
MAXIMUM PUMP ABSORBED POWER (4)	P5 kW	24.85	31.88	31.88	31.88	39.09	39.09	39.09	47.31	47.31	57.65
MAXIMUM PUMP ABSORBED CURRENT (4)	A	42.40	53.50	53.50	53.50	65.60	65.60	65.60	77.60	77.60	93.50
HYDRAULIC CONNECTIONS (VICTAULIC, IN STANDARD CONFIGURATION)	DN	DN150	DN150	DN150	DN150	DN150	DN200	DN200	DN200	DN200	DN200
TANK VOLUME (5) (6)	dm3	500	500	500	500	500	600	600	600	700	700
EXPANSION VESSEL VOLUME (7)	nr. x liters	1 x 19					2 x 19				
FAN SECTION (AXIAL)											
RV "fan speed cut-phase regulator" included											
TOTAL AIR FLOW	m3/h	164800	164800	164800	164800	206000	247200	247200	288400	370800	370800
FANS	nr.	8	8	8	8	10	12	12	14	18	18
TOTAL FANS ABSORBED POWER	kW	14.72	14.72	14.72	14.72	18.40	22.08	22.08	25.76	33.12	33.12
FANS ABSORBED CURRENT	A	30.64	30.64	30.64	30.64	38.30	45.96	45.96	53.62	68.94	68.94
TOTAL ELECTRIC DATA											
IP54 protection rating, chillers suitable for outdoor installation											
NOMINAL ABSORBED POWER (8)	kW	154.4	168.3	186.5	205.1	214.0	251.5	297.9	334.8	377.2	443.8
MAXIMUM ABSORBED CURRENT (F.L.A.) (8)	A	357.0	386.4	415.4	444.4	481.0	570.5	652.4	728.4	855.8	978.6
MAXIMUM PEAK CURRENT (L.R.A.) (8)	A	607.7	637.1	749.6	778.6	815.3	1121.8	1203.7	1182.9	1407.1	1529.9
MAXIMUM PEAK CURRENT WITH SOFT START OPTION (L.R.A.) (8)	A	545.7	575.1	668.0	697.0	733.7	988.6	1070.5	1069.5	1273.9	1396.7
ELECTRIC FEED	V/Ph/Hz	400/3/50									
NOISE DATA											
SOUND PRESSURE FOR STANDARD CONFIGURATION (2) (8)	dB(A)	66.6	66.6	67.9	68.8	69.8	70.0	70.0	70.1	71.7	71.7
SOUND PRESSURE FOR LOW NOISE CONFIGURATION (2) (8)	dB(A)	64.1	64.1	64.8	65.4	66.4	66.8	66.8	67.1	68.6	68.6
DIMENSIONS AND WEIGHT											
LENGTH	mm	5830	5830	5830	5830	7130	8430	8430	9730	12330	12330
WIDTH	mm	2210	2210	2210	2210	2210	2210	2210	2210	2210	2210
HEIGHT	mm	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2450
WEIGHT EMPTY (8)	kg	3950	4050	4100	4170	4900	5900	6050	6700	8700	8800
WEIGHT OPERATING (8)	kg	4070	4180	4250	4330	5070	6220	6450	7050	9200	9300

The manufacturer reserves the right to modify specifications without notice

updated on 26/09/2016

Data referred to:

- (1) Inlet/Outlet water temperature = +12/+7 °C - Condenser air temperature = +35°C; fouling factor = 0.000043 m²K/W
- (2) Sound pressure level referred to measures according to normative ISO3744, pressure level at distance of 10 m, referred to free field on reflecting surface
- (3) Data referred to WP option (chiller with inbuilt pump P3)
- (4) Data referred to PH option (chiller with inbuilt pump P5)

- (5) Data referred to CST / SST option (chiller with inbuilt tank)
- (6) Minimum water content for the hydraulic circuit to be verified
- (7) Data referred to XV option (expansion vessel kit)
- (8) Data referred to standard chiller configuration NT.NP (chiller without pump and without tank)
- * For shipment in a container of these models the delivery time can be longer than the smaller models of SBS

NCD

01/24

Unidades de tratamiento del aire
Caudales de aire desde 1.134 hasta 103.550 m³/h



Características

24 tamaños de centrales de tratamiento del aire de doble panel, con espesor de los paneles de 50 mm

- Estructura portante con perfiles de aleación de aluminio y amplia selección de paneles.
- Amplia gama de secciones y componentes para satisfacer las diferentes exigencias de instalación
- Ventiladores centrífugos de doble aspiración, de paletas hacia adelante e invertidas.
- Ventiladores de tipo PLUG FAN con regulación de Inverter, capaz de adaptarse a las más diversas exigencias de instalación.

Características principales

Estructura:

- Perfiles de aluminio con ángulos redondeados, tanto interna como externamente, que permiten una mejor limpieza
- Paneles y juntas de nueva generación, capaces de garantizar una pérdida reducida, respetando la normativa EN1886

- Reducción de la emisión sonora gracias al uso de materiales con elevado poder fonoabsorbente.
- Dimensiones compactas y altura contenida.

Componentes internos:

- Nuevos intercambiadores de calor de elevada eficiencia y pérdidas de carga contenidas
- Cámara de mezcla de tres persianas
Las configuraciones para las cámaras de mezcla de tres persianas son las siguientes:
 - dos persianas superiores y una interna de recirculación;
 - dos persianas frontales y una horizontal interna de recirculación (para centrales superpuestas);
 - dos persianas laterales internas y una interna de recirculación (configuración para expulsión y toma de aire de renovación no canalizadas).

Amplia disponibilidad de filtros:

Filtros con elevada superficie para reducir las pérdidas de carga y aumentar la duración

- Prefiltros de celda
 - Filtros de desenrollamiento
 - Filtro de bolsa
 - Filtros absolutos
 - Filtros de carbón activo
 - Lámparas germicidas
 - Nuevo separador de gotas de PVC eficiente o Nuevos recuperadores de calor de elevado intercambio térmico
- Componentes eléctricos
- Disponibilidad de regulación electrónica capaz de optimizar las prestaciones y de simplificar la instalación de la central
 - Nuevo software de selección de elevadas prestaciones.

Accesorios

Amplia gama de accesorios entre los que se encuentran:

- Alojamiento técnico

Accesorios para secciones de aspiración/expulsión de aire:

- brida;
- panel ciego (que debe perforar el cliente);
- tela antivibración en las bocas de aspiración / impulsión con o sin persiana con cable de puesta a tierra;
- rejilla de aluminio (solo para persianas internas);

- mando manual en las persianas;
- servomando proporcional;
- servomando proporcional con retorno de resorte;
- rejilla que permite el paso sobre la persiana de suelo.

Accesorios para las secciones motoventiladoras:

- Persiana en la boca de impulsión;
- persiana de sobrepresión;
- microinterruptor en la puerta de inspección;

Accesorios comunes para más de una sección:

- Punto luz con plafón con lámpara de 24 V (el instalador debe prever la alimentación a 24 V);
- manómetro;
- presostato;
- doble manguito de 1/4" GJ portainstrumentos
- sondas;
- suelo reforzado con chapa antideslizante.

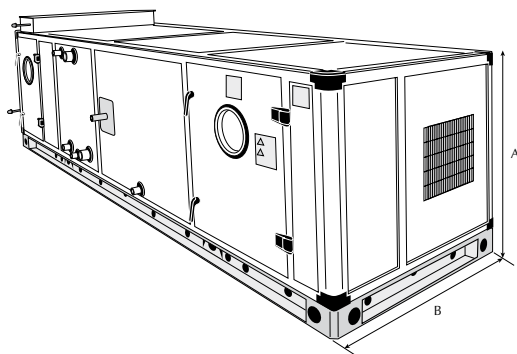
Datos técnicos

	Caudal de aire m3/h	Sección de la batería m2
NCD 1	1.134	0,13
NCD 2	1.958	0,22
NCD 3	2.390	0,27
NCD 4	3.132	0,35
NCD 5	3.823	0,42
NCD 6	4.307	0,48
NCD 7	5.257	0,58
NCD 8	6.207	0,69
NCD 9	8.019	0,89
NCD 10	9.477	1,05
NCD 11	11.548	1,28
NCD 12	14.213	1,58
NCD 13	16.978	1,89
NCD 14	19.742	2,19
NCD 15	25.761	2,86
NCD 16	30.772	3,42
NCD 17	37.139	4,13
NCD 18	47.187	4,8
NCD 19	49.235	5,47
NCD 20	55.283	6,14
NCD 21	61.331	6,81
NCD 22	67.379	7,49
NCD 23	73.427	8,16
NCD 24	79.475	8,83

Las prestaciones se refieren a una velocidad del aire a través de las baterías igual a 2,5 m/s.

Características clasificadas	Tab. EN 1886	CLASE
Resistencia mecánica de la envolvente	1	2A
Fugas a través de la envolvente ante depresiones de -400 Pa	2	B
Fugas a través de la envolvente ante sobrepresiones de +700 Pa	3	B
By-Pass de filtros	4	F9
Transmisibilidad térmica	5	T3
Puente térmico de la ejecución estándar	6	TB3

Dimensiones (mm)

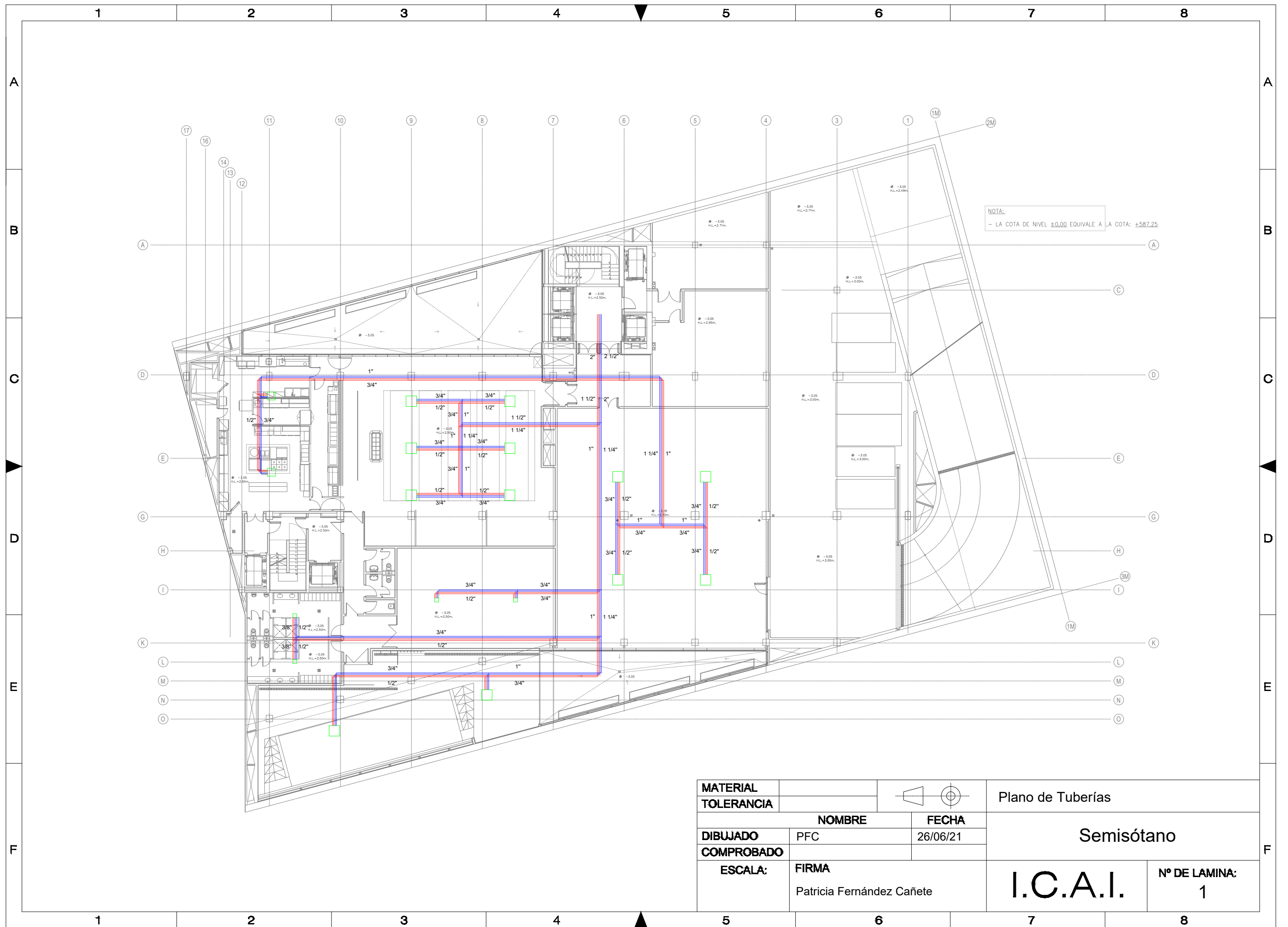


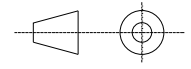
	Medida A	Medida B
NCD 1	645	735
NCD 2	645	1055
NCD 3	645	1215
NCD 4	805	1055
NCD 5	805	1215
NCD 6	965	1055
NCD 7	965	1215
NCD 8	965	1375
NCD 9	965	1695
NCD 10	1.130	1695
NCD 11	1.130	2015
NCD 12	1.285	2015
NCD 13	1.285	2335
NCD 14	1.285	2655
NCD 15	2.085	2015
NCD 16	2.085	2335
NCD 17	2.405	2335
NCD 18	2.405	2655
NCD 19	2.405	2975
NCD 20	2.405	3295
NCD 21	2.405	3615
NCD 22	2.405	3935
NCD 23	2.405	4255
NCD 24	2405	4575

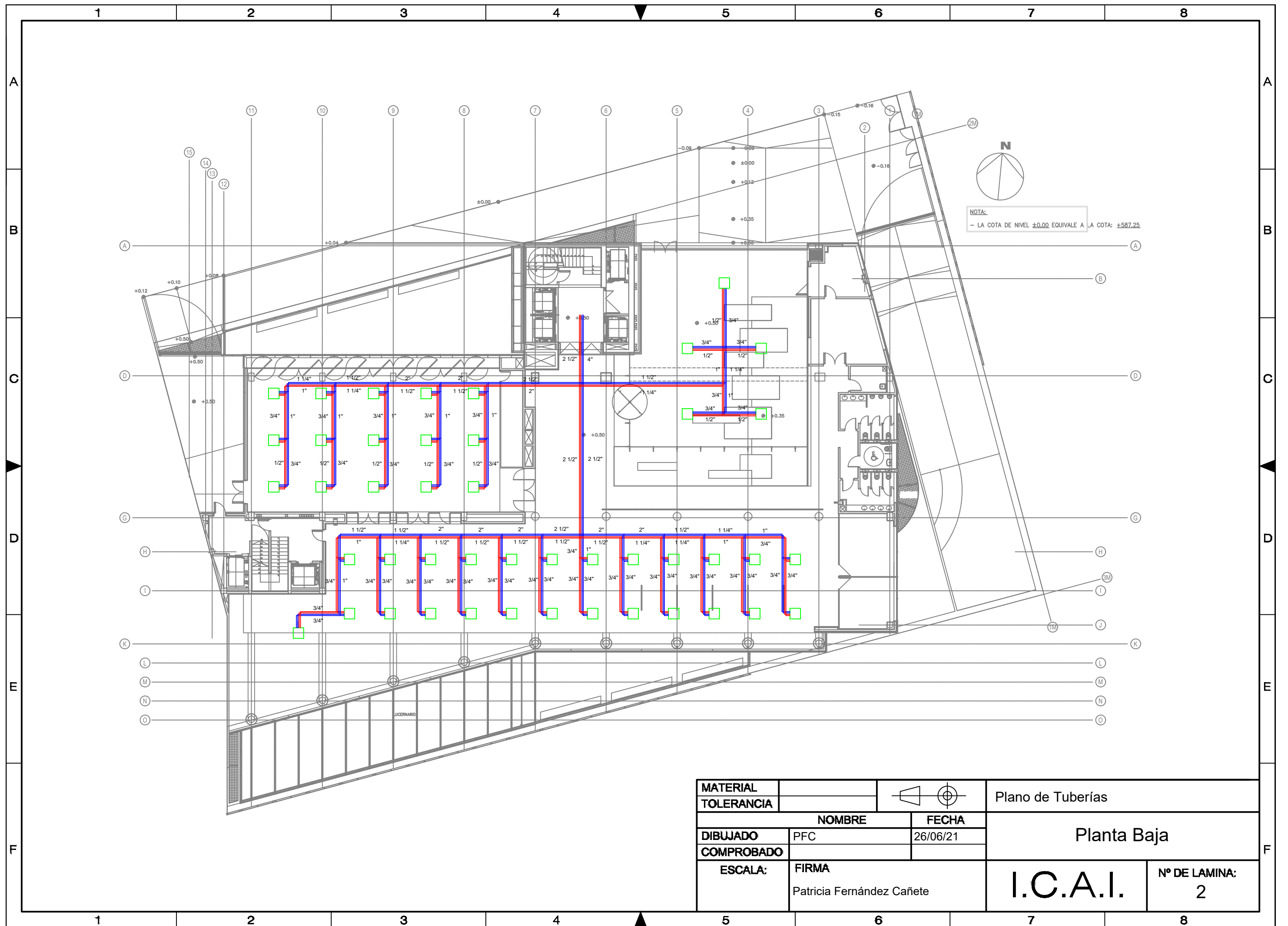
4. Planos

- Tuberías
 - Semisótano
 - Planta Baja
 - Planta 1
 - Planta 2-6
 - Planta 7

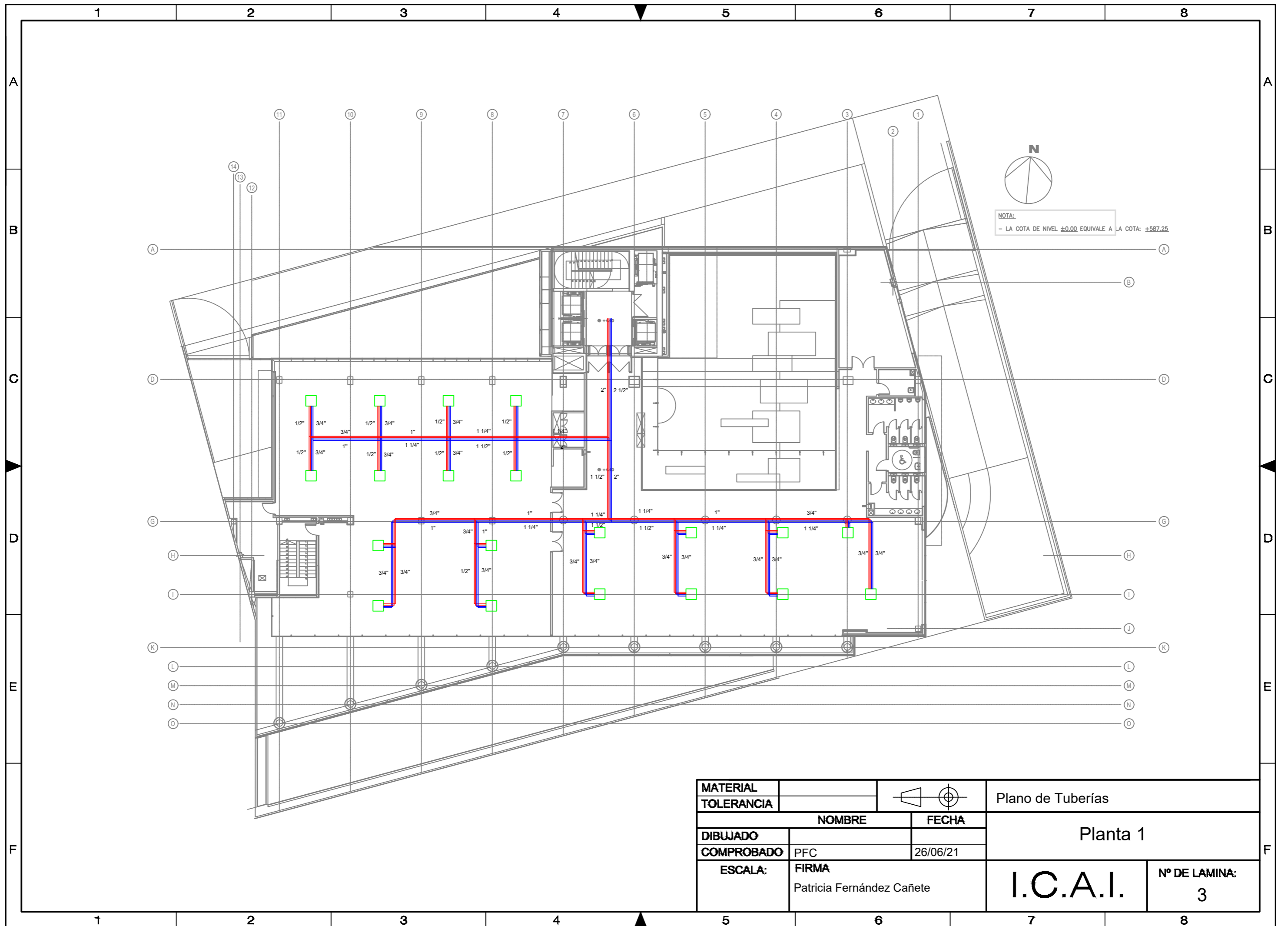
- Conductos
 - Semisótano
 - Planta Baja
 - Planta 1
 - Planta 2-6
 - Planta 7



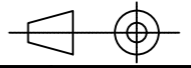
MATERIAL			Plano de Tuberías	
TOLERANCIA			Semisótano	
DIBUJADO	PFC	NOMBRE	FECHA	Nº DE LAMINA: 1
COMPROBADO			26/06/21	
ESCALA:	FIRMA		I.C.A.I.	
	Patricia Fernández Cañete			

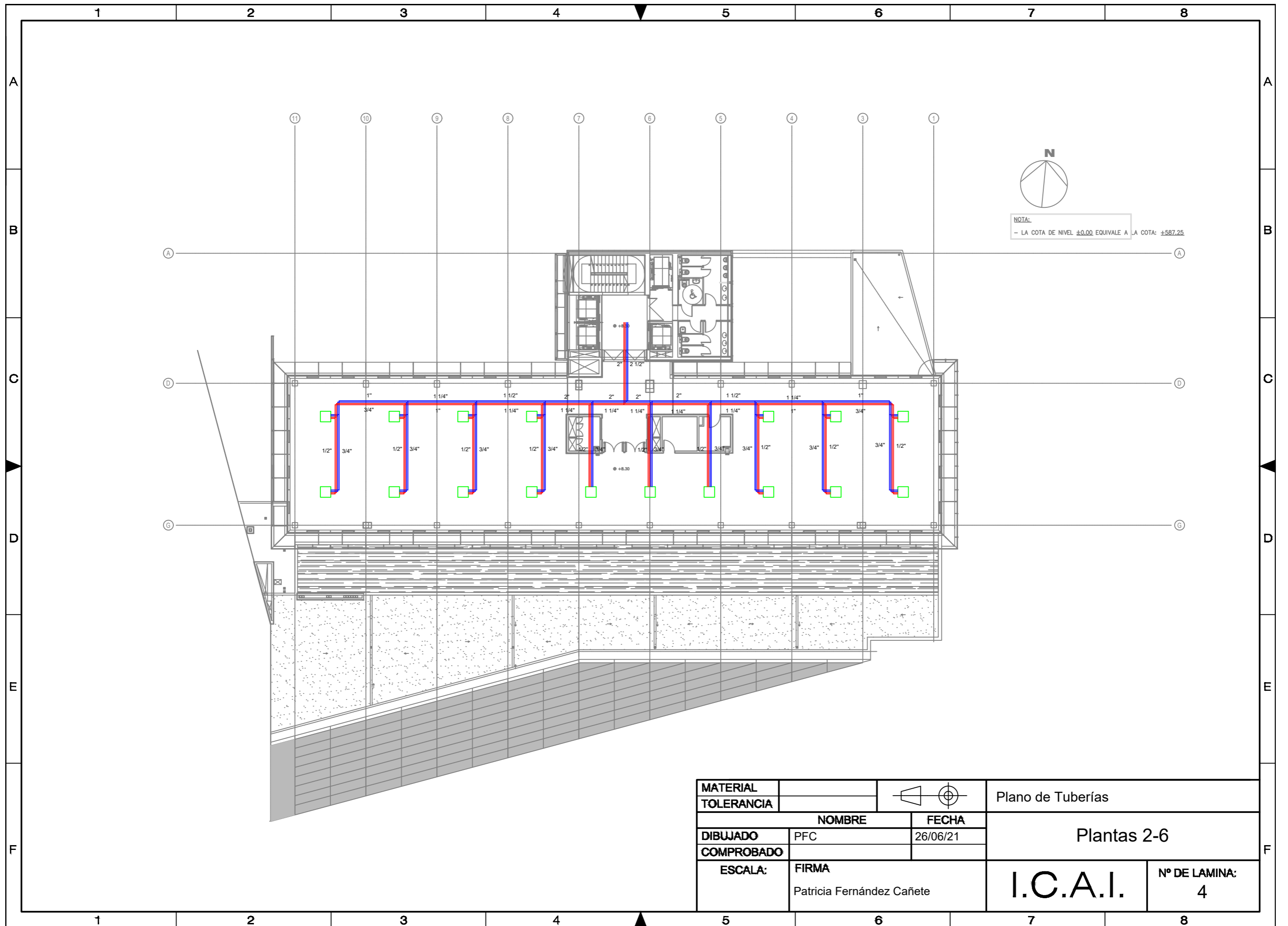


MATERIAL			Plano de Tuberías	
TOLERANCIA			Planta Baja	
DIBUJADO	PFC	NOMBRE	FECHA	I.C.A.I.
COMPROBADO			26/06/21	
ESCALA:	FIRMA		Nº DE LAMINA:	2
	Patricia Fernández Cañete			

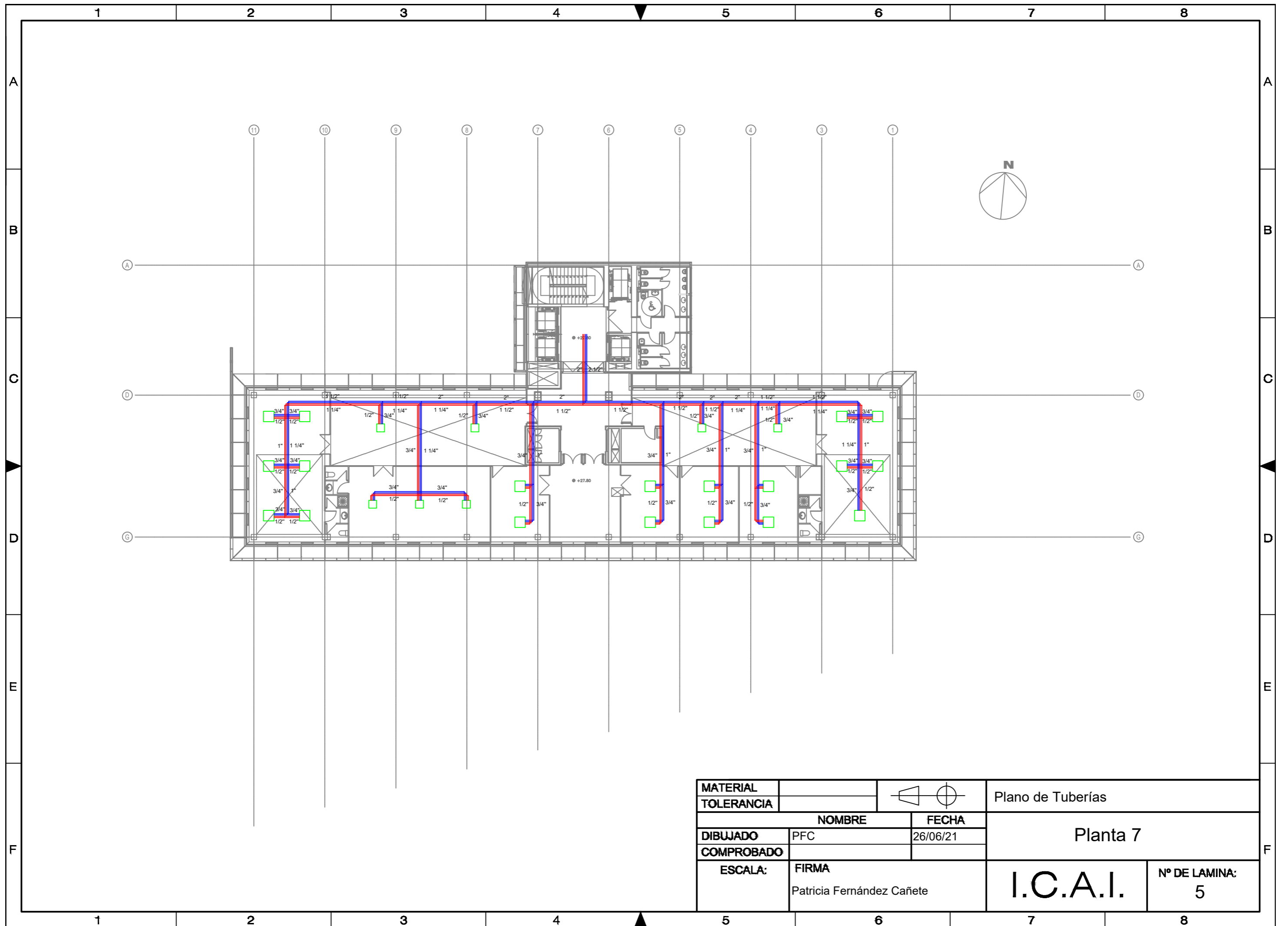


NOTA:
- LA COTA DE NIVEL ±0.00 EQUIVALE A LA COTA: +587.25.

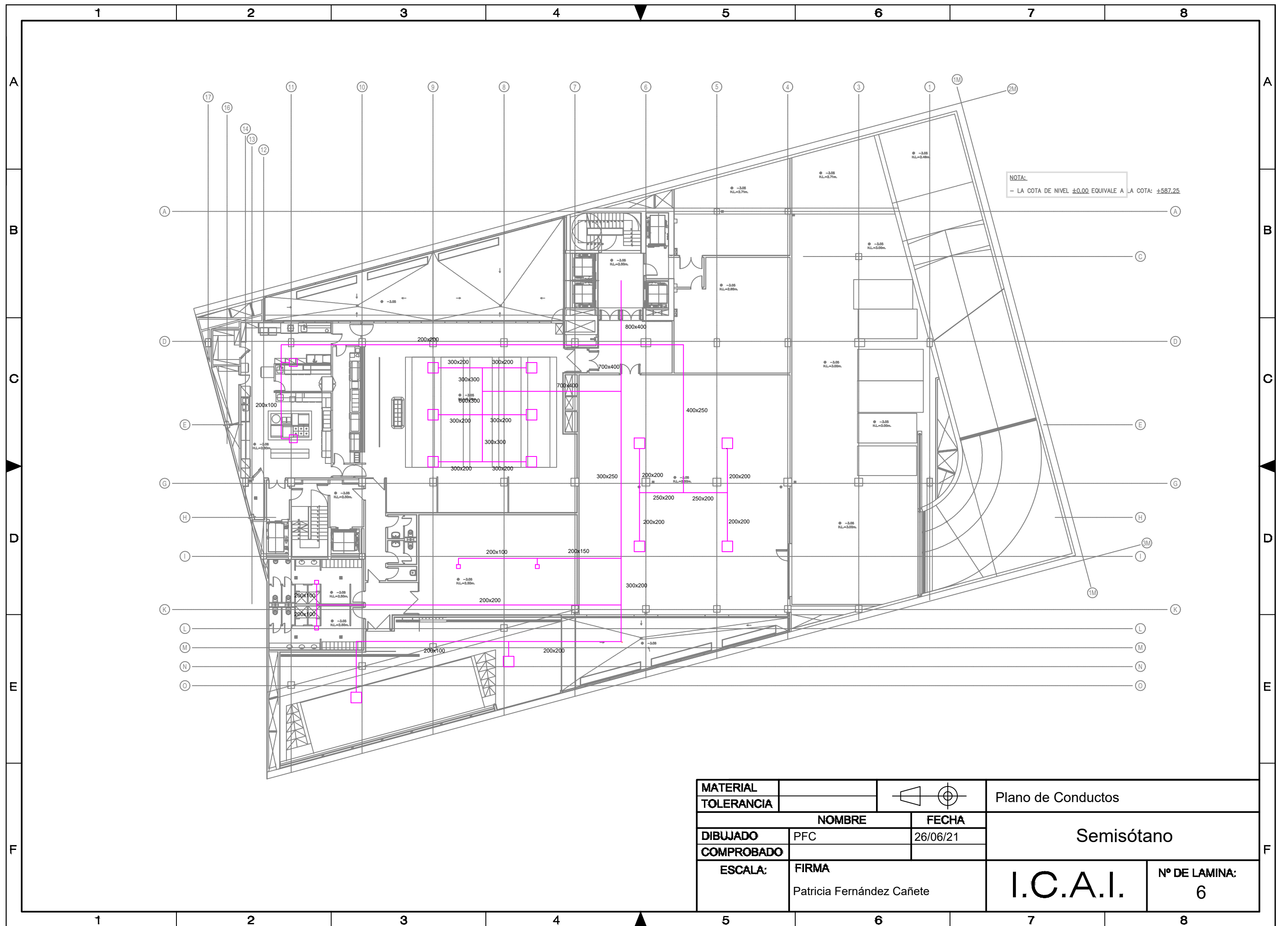
MATERIAL			Plano de Tuberías	
TOLERANCIA			Planta 1	
DIBUJADO		NOMBRE	FECHA	Nº DE LAMINA: 3
COMPROBADO	PFC		26/06/21	
ESCALA:	FIRMA Patricia Fernández Cañete		I.C.A.I.	



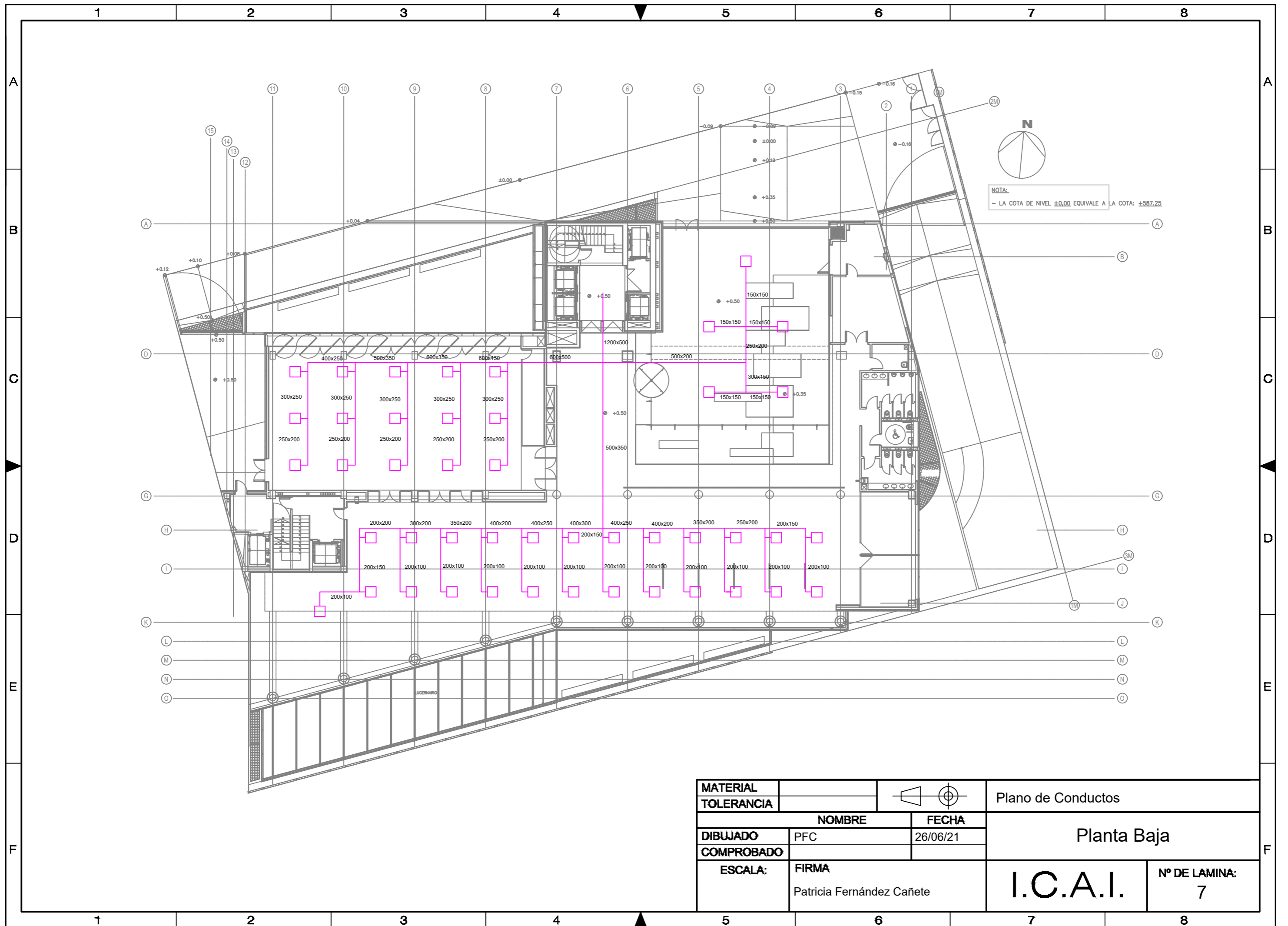
MATERIAL			Plano de Tuberías	
TOLERANCIA			Plantas 2-6	
	NOMBRE	FECHA		
DIBUJADO	PFC	26/06/21		
COMPROBADO				
ESCALA:	FIRMA			Nº DE LAMINA:
	Patricia Fernández Cañete			4
			I.C.A.I.	



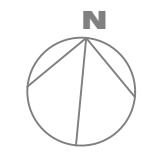
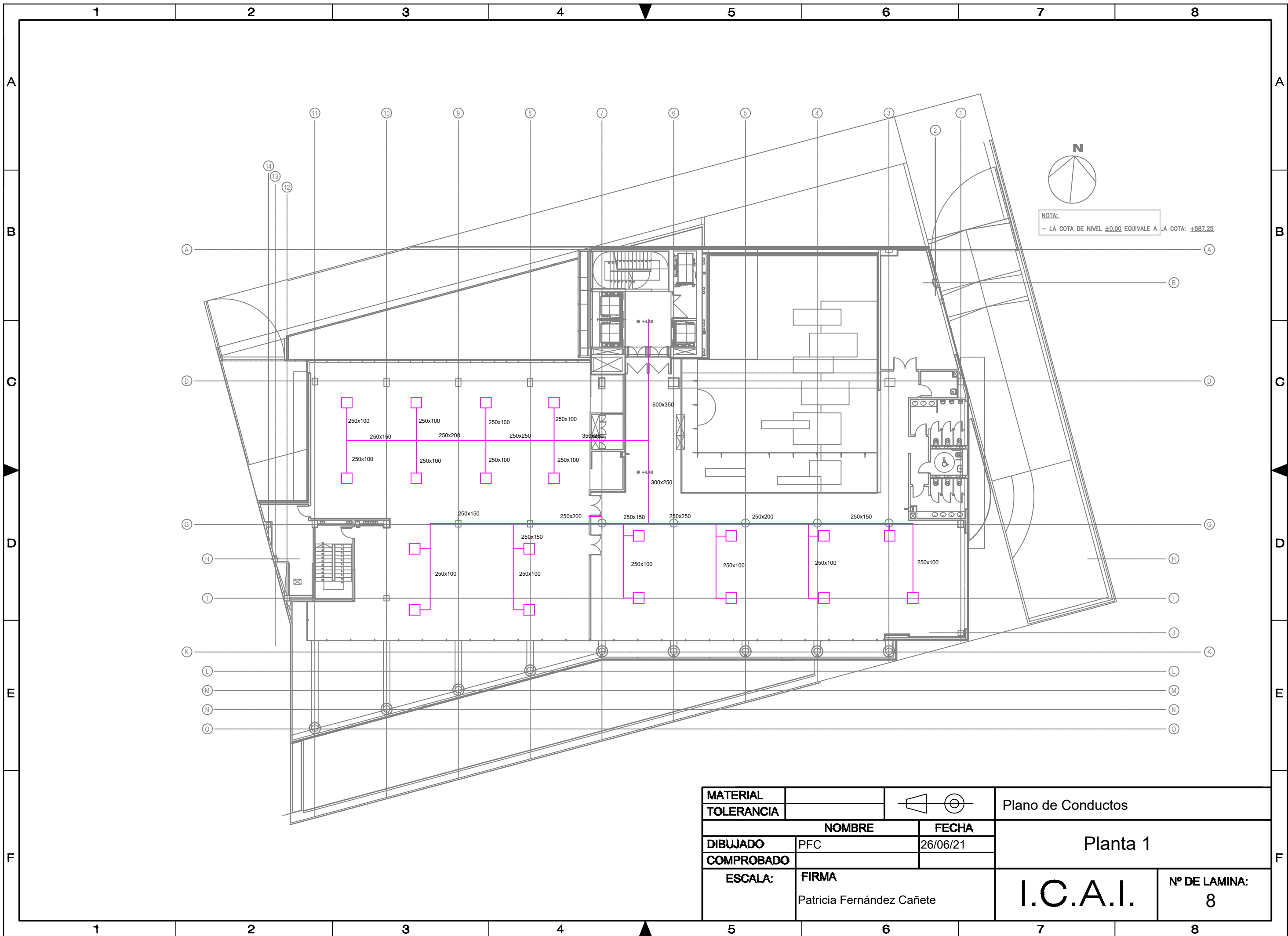
MATERIAL			Plano de Tuberías	
TOLERANCIA			Planta 7	
	NOMBRE	FECHA		
DIBUJADO	PFC	26/06/21		
COMPROBADO				
ESCALA:	FIRMA			
	Patricia Fernández Cañete	I.C.A.I.		
				Nº DE LAMINA: 5



MATERIAL			Plano de Conductos	
TOLERANCIA			Semisótano	
DIBUJADO	PFC	NOMBRE	FECHA	I.C.A.I.
COMPROBADO			26/06/21	
ESCALA:	FIRMA		Nº DE LAMINA:	6
	Patricia Fernández Cañete			

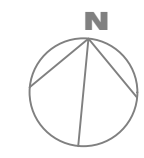
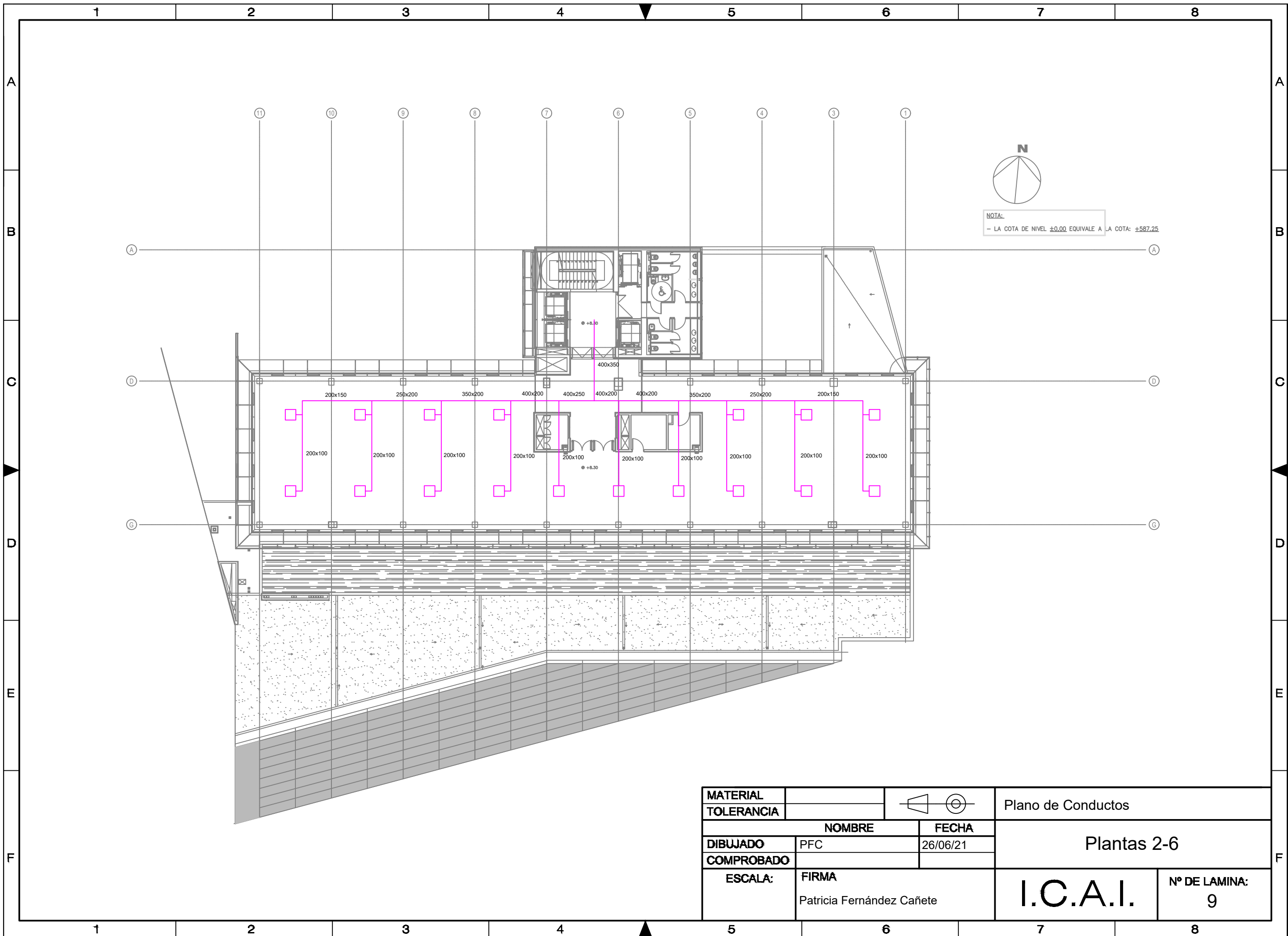


MATERIAL			Plano de Conductos	
TOLERANCIA			Planta Baja	
	NOMBRE	FECHA		
DIBUJADO	PFC	26/06/21		
COMPROBADO				
ESCALA:	FIRMA		I.C.A.I.	Nº DE LAMINA: 7
	Patricia Fernández Cañete			



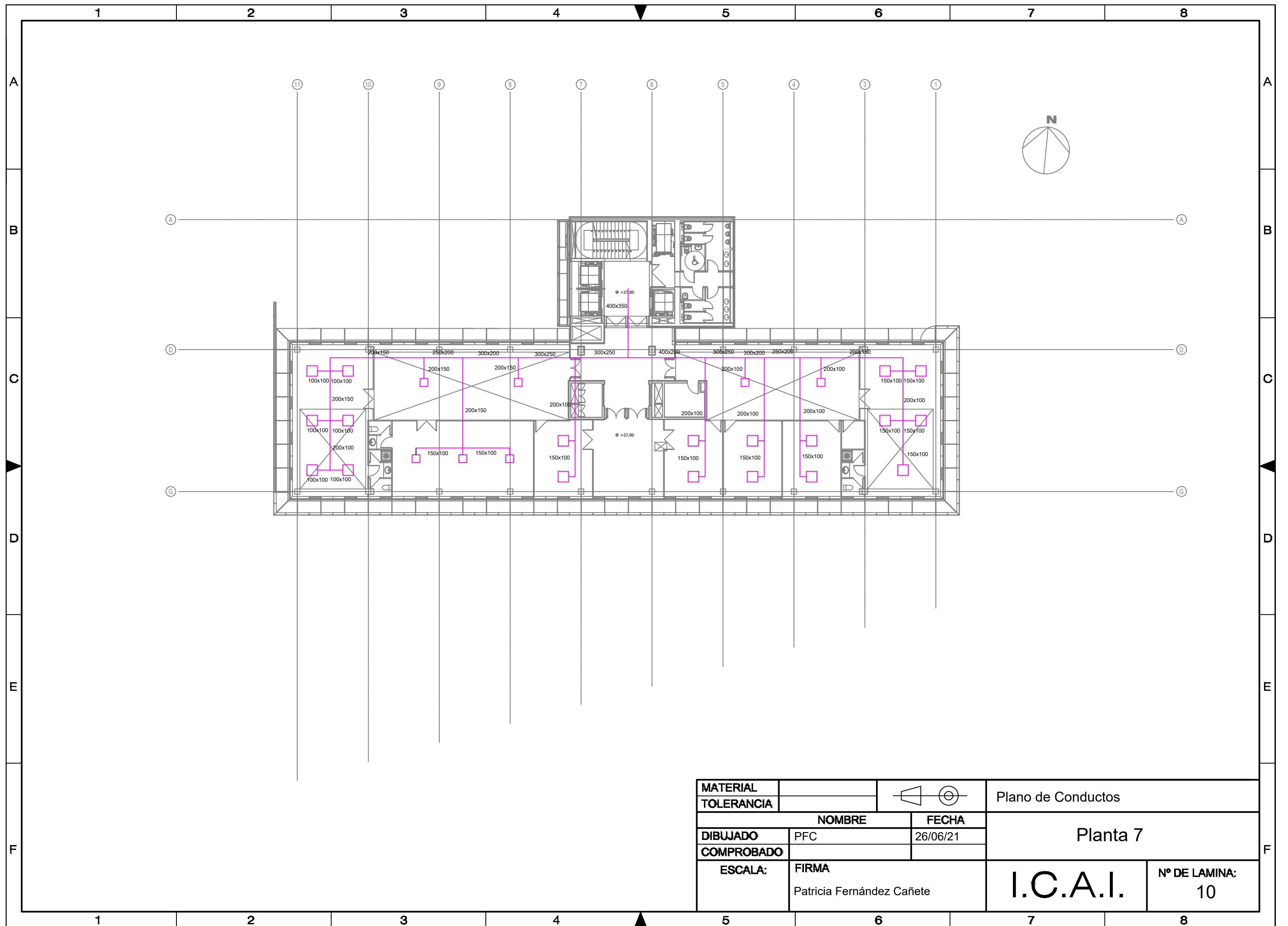
NOTA:
- LA COTA DE NIVEL ±0.00 EQUIVALE A LA COTA: ±587.25

MATERIAL			Plano de Conductos	
TOLERANCIA			Planta 1	
	NOMBRE	FECHA		
DIBUJADO	PFC	26/06/21		
COMPROBADO				
ESCALA:	FIRMA		I.C.A.I.	N° DE LAMINA: 8
	Patricia Fernández Cañete			



NOTA:
- LA COTA DE NIVEL ±0.00 EQUIVALE A LA COTA: ±587.25

MATERIAL			Plano de Conductos
TOLERANCIA			
	NOMBRE	FECHA	Plantas 2-6
DIBUJADO	PFC	26/06/21	
COMPROBADO			
ESCALA:	FIRMA		I.C.A.I.
	Patricia Fernández Cañete		
			Nº DE LAMINA: 9



MATERIAL			Plano de Conductos
TOLERANCIA			
	NOMBRE	FECHA	Planta 7
DIBUJADO	PFC	26/06/21	
COMPROBADO			
ESCALA:	FIRMA		I.C.A.I.
	Patricia Fernández Cañete		
			Nº DE LAMINA: 10

5. Pliego de Condiciones

El presente Pliego de Condiciones Técnicas regula la ejecución de las obras definidas en el los diversos apartados del presente proyecto.

Las condiciones técnicas que se detallan en este Pliego, complementan a las mencionadas en las especificaciones de la Memoria, Planos y Presupuesto, que tienen a todos los efectos valor de Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los Pliegos de Condiciones Técnicas Particulares se establecen para la regulación de los trabajos de suministro y colocación de las unidades de obra afectadas a la instalación.

Quedan afectas al presente pliego todas las características, descripciones y condicionantes indicadas en la memoria del presente proyecto.

AISLAMIENTO TERMICO

GENERAL

El aislamiento térmico de conducciones y equipos se instalará solamente después de haber efectuado las pruebas de estanquidad del sistema y haber limpiado y protegido las superficies.

Cuando la temperatura en algún punto del aislamiento térmico pueda descender por debajo del punto de rocío del aire ambiente, con la consecuente formación de condensaciones, la cara exterior de aislamiento deberá estar protegida por una barrera anti-vapor sin soluciones de continuidad.

Cuando la temperatura en algún punto de la masa aislante de un conducto de aire pueda descender por debajo de la temperatura de rocío del aire en el interior del conducto, deberá protegerse con una barrera anti-vapor la cara interior del aislamiento.

El aislamiento no podrá quedar interrumpido en el paso de elementos estructurales del edificio; el manguito pasamuros deberá tener las dimensiones suficientes para que pase la conducción con su aislamiento, con una holgura máxima de 3 cm.

Tampoco se permitirá la interrupción del aislamiento térmico en los soportes de las conducciones, que deberán estar siempre completamente envueltos por el material aislante.

El puente térmico constituido por el propio soporte deberá quedar interrumpido por la interposición de un material elástico (goma, fieltro, etc.) entre el mismo y la conducción, excepto cuando se trate de un conducto para transporte de aire o, cuando tratándose de tuberías, se dé al menos una de las siguientes circunstancias:

- el soporte sea un punto fijo.
- la temperatura del fluido esté por encima de 15°C.
- la conducción transporte agua para usos sanitarios.

La interrupción del puente térmico deberá ser total cuando se trate de tubería para el transporte de un fluido a temperatura superior a 120°C. En este caso, la Empresa Instaladora podrá optar por una de las siguientes soluciones:

- instalar un injerto de material aislante de alta densidad, que resista el esfuerzo mecánico transmitido por el soporte sin aplastarse.
- injertar un bloque conformado de madera en la parte inferior de la tubería y en correspondencia del soporte.
- repartir el esfuerzo sobre el material aislante mediante la interposición de una chapa que abrace el material aislante con un ángulo de al menos 90 grados. El espesor de la chapa y su longitud dependerán del diámetro de la tubería y de la resistencia al aplastamiento del material aislante.
- una combinación del primer y tercer método.

Después de la instalación del aislamiento térmico, los instrumentos de medida (termómetros, manómetros, etc.) y de control (sondas, servomotores, etc.), así como válvulas de desagüe, volantes y levas de maniobra de válvulas etc. deberán quedar visibles y accesibles.

Las franjas de colores y las flechas que distinguen el tipo de fluido transportado en el interior de las conducciones se pintarán o se pegarán sobre la superficie exterior del aislamiento o de su protección.

Cualquier material aislante que muestre evidencia de estar mojado o, simplemente, de contener humedad, antes o después del montaje, será rechazado por la Dirección Facultativa.

Todo el material aislante que se haya instalado en una jornada de trabajo deberá tener aplicada, en la misma jornada, la barrera anti-vapor, si ésta fuera necesaria.

MATERIALES Y CARACTERÍSTICAS

Los materiales aislantes a utilizar, se identificarán de acuerdo con la clasificación establecida en el Anexo 5 de la NBE-CT.

Los distintos materiales que podrán utilizarse como aislante térmicos para conducciones, vendrán incluidos dentro de algunas de las clases siguientes:

1. Materiales inorgánicos fibrosos MIF (lana de roca, fibra de vidrio y amianto), para aplicaciones desde -50°C. hasta más de 200°C., dependiendo del tipo de material:
 - MIF-f-flexibles (fieltros o mantas)
 - MIF-s - semirrígidos (planchas)
 - MIF-r - rígidos (planchas o coquillas)
2. Materiales inorgánicos celulares MIC (vidrio celular), para aplicaciones desde -50°C. hasta 100°C. en planchas rígidas.
3. Materiales inorgánicos granulares MIG (silicato cálcico, perlita, vermiculita):
 - MIG-b - perlita y vermiculita para aplicaciones de 40 a 100°C
 - MIG-a - silicato cálcico para aplicaciones de 40°C. a 800°C.
4. Materiales orgánicos celulares MIC (corcho, poliestireno, poliuretano, espumas elastoméricas y fenólicas), para aplicaciones desde -50°C. hasta 100°C.
5. Materiales reflectantes en láminas enrollables MRL (aluminio, acero, cobre).
6. Materiales en láminas para barreras antivapor BA (láminas de polietileno y poliéster, hojas de aluminio, papel kraft, pinturas al esmalte, recubrimientos asfálticos).

Se prohíbe el uso de material a granel, como borra o burletes, salvo en casos limitados, que deberán estar expresamente autorizados por la Dirección Facultativa.

El fabricante del material aislante garantizará las características de conductividad, densidad aparente, permeabilidad al vapor de agua y todas las otras características antes mencionadas mediante etiquetas o marcas de calidad.

Todos los materiales aislantes que se empleen deberán haber sido sometidos a los ensayos indicados en las normas UNE mencionadas en NBE-CT, Anexo 5, párrafo 5.2.5.

En caso de que el material no esté debidamente certificado y ofrezca dudas sobre su calidad, la Dirección Facultativa podrá dirigirse a un laboratorio oficial para que realice ensayos de comprobación, con gastos a cargo de la Empresa Instaladora.

La conductividad térmica de los materiales aislantes empleados no deberá superar la indicada en la Tabla 2.8 del Anexo 2 de la NBE-CT o la establecido en la norma UNE correspondiente.

APLICACIONES

Los materiales aislantes antes definidos se aplicarán según la superficie a recubrir y la temperatura del fluido contenido en el aparato o conducción, de acuerdo a lo que se indica a continuación, en orden de preferencia:

- agua fría para usos sanitarios: MOC, MIF - (con BA)
- agua caliente para usos sanitarios: MIF, MOC.
- agua caliente hasta 50°C: MIF, MOC.
- agua caliente de 51 a 100°C: MIF, MOC
- agua sobrecalentada, de 101°C a 200°C: MIF, MIG-a.
- vapor a baja presión: MIF
- vapor a alta presión: MIF, MIG-a.
- condensado: MIF
- agua refrigerada: MOC, MIF - (con BA)
- fluido refrigerante a baja temp.: MCC - (con BA)
- fluido refrigerante a temperatura elevada: MIF, MOC
- tubería de agua caliente o refrigerada (alternativamente, en sistema de dos tubos): MIF, MOC - (con BA)
- fluido a temperatura menor de 0°C.: MOC - (con BA) –
- fluido a temperatura superior a 200°C.: MIG-a
- tuberías enterradas: MIG, MIF, MOC (con protección contra inundaciones).
- conductos de aire (eventualmente con BA): .
- al exterior del conducto: MIF-f, MIF-s .
- al interior del conducto: MIF-s, MIF-r

NIVELES DE AISLAMIENTO

Las tuberías, conductos, equipos y aparatos deberán recubrirse con los espesores mínimos de aislamiento iguales a los indicados en la Tabla 1.

Los espesores de la tabla son válidos para un material cuyo coeficiente de conductividad térmica sea igual a 0,04 W/m°C. a la temperatura de 20°C.

Para materiales con conductividad térmica c (en $W/m^{\circ}C$) distinta de la anterior, el espesor mínimo e (en mm) que debe usarse se determinará, en función del espesor e' (en mm) de la tabla, aplicando las siguientes fórmulas:

- aislamiento de superficies planas

$$e = e' \cdot \frac{c}{0,04}$$

- aislamiento de superficies cilíndricas de diámetro D (en mm):

$$e = 0,5 \cdot D \cdot \left[2,72 \cdot \frac{c}{0,04} \cdot \ln \left(\frac{D + e'}{D} \right) \right]$$

(Nota: \ln = logaritmo en base e)

El valor de la conductividad térmica a introducir en las fórmulas anteriores debe considerarse a la temperatura media de servicio de la masa del aislamiento.

Los conductos flexibles quedarán aislados con el mismo nivel del conducto aguas arriba, salvo que sean de tipo preaislado.

TABLA 1 - ESPESORES MINIMOS (EN MM) DE AISLAMIENTOS TERMICOS

TUBERIAS

D = diámetro de la tubería sin aislamiento (mm)

T = temperatura máxima del fluido en la tubería ($^{\circ}C$)

FLUIDOS FRIOS

	$D \leq 35$	$32 < D \leq 60$	$60 < D \leq 90$	$90 < D \leq 140$	$140 < D$
$-20 < T \leq -10$	40	50	50	60	60
$-10 < T \leq 0$	30	40	40	50	50
$0 < T \leq 10$	20	30	30	40	40
$10 < T$	20	20	30	30	30

Para tuberías situadas al exterior: +20 mm

FLUIDOS CALIENTES

	D≤35	32<D≤60	60<D≤90	90<D≤140	140<D
40<T≤65	20	20	30	30	30
65<T≤100	20	20	30	40	40
100<T≤150	30	40	40	50	50
10<T	40	40	50	60	60

Para tuberías situadas al exterior: +10 mm

EQUIPOS

FLUIDOS fríos o calientes

Superficie ≤ 2 m² 30 mm

Superficie > 2 m² 50 mm

CONDUCTOS

En interior de edificios : 30 mm

En exterior de edificios : 50 mm

NOTAS:

1. Los espesores indicados en esta tabla son válidos para un conductividad térmica del material aislante igual a 0,04 W/m°C.
2. En las Mediciones se harán constar expresamente espesores de aislamiento superiores a los de la tabla. De no existir indicaciones, se entenderá que son válidos estos espesores.

BARRERA ANTIVAPOR

Cuando ésta se precise, deberá situarse sobre la superficie expuesta a la más alta presión de vapor, usualmente la superficie en contacto con el ambiente.

Cualquier evidencia de discontinuidad en la barrera anti-vapor será objeto de rechazo por parte de la Dirección Facultativa.

Se instalará una barrera antivapor sobre todas las superficies cuya temperatura pueda descender por debajo de la temperatura del rocío del ambiente. En particular, todos los materiales aislantes instalados sobre equipos, tuberías y conductos, en cuyo interior haya un

fluido a temperatura inferior a 15°C., llevarán una barrera antivapor sobre la cara exterior del aislamiento.

La barrera deberá tener una resistencia al paso del vapor superior a 100 MPa m² s/g. Las emulsiones asfálticas y las bandas bituminosas podrán cumplir con esta condición cuando su espesor sea superior a 3 mm. en seco. La emulsión se aplicará con pistola sobre un soporte constituido por un velo de fibra de vidrio de 60 g/m² de peso o una venda de gasa.

Los materiales aislantes de célula cerrada pueden actuar como barreras antivapor si las juntas están perfectamente selladas con material resistente al paso del vapor y la resistencia, calculada como producto entre el espesor del material y su resistividad al vapor (véase NBE-CT Anexo 4, tabla 4.2), no es inferior a la indicada anteriormente.

COLOCACION

El aislamiento se efectuará a base de mantas, fieltros, placas, segmentos o coquillas, soportadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Deberá cuidarse con particular esmero que el material aislante haga un asiento compacto y firme sobre la superficie aislada, sin cámaras de aire, y que el espesor se mantenga uniforme.

Cuando para la obtención del espesor de aislamiento exigido se requiera la instalación de varias capas, se procurará que las juntas longitudinales y transversales de las capas no coincidan y que cada capa quede firmemente fijada.

Se cuidará con esmero el cierre de las juntas de la barrera antivapor, sea esta incorporada en el material aislante o no, disponiendo de amplios solapes.

Cuando la pantalla de estanquidad al paso de vapor se realice con cartón bituminoso u hoja metálica, esta se enrollará alrededor del aislante y se soldará de una manera continua.

Si la barrera se efectuara con productos viscosos, se extenderá sobre el aislante con pala, pincel o al guante de forma continua, previa colocación de una armadura adecuada, como tela de cáñamo, algodón o vidrio. El aislamiento y la eventual barrera irán protegidos con materiales adecuados, para que no se deterioren en el transcurso del tiempo, cuando queden expuesto a choque mecánico y a las inclemencias del tiempo. La protección podrá hacerse con yeso, cemento, chapas de materiales metálicos (p.e.aluminio, cobre, acero galvanizado) o láminas plásticas, según se indique en las Mediciones.

Cuando sea necesaria la colocación de flejes distanciadores, con objeto de sujetar el revestimiento y conservar un espesor homogéneo, deberán colocarse plaquitas de amianto u otro material aislante para evitar el puente térmico formado por ellos.

AISLAMIENTO DE TUBERIAS

El aislamiento térmico de tuberías aéreas o empotradas deberá realizarse siempre con coquillas para diámetros de aquellas hasta 250 mm. Para tuberías de diámetro superior deberán utilizarse fieltros o mantas. Se prohíbe el uso de borras o burletes, excepto casos excepcionales que deberán aprobarse por la Dirección Facultativa.

El aislamiento se adherirá perfectamente a la tubería, para ello, las coquillas se atarán con venda y sucesivamente con pletinas galvanizadas (se prohíbe el uso de alambres). Las curvas y codos se realizarán con trozos de coquilla cortados en forma de gajos. En ningún caso el aislamiento con coquillas presentará más de dos juntas longitudinales.

Cuando la temperatura de servicio de la tubería sea inferior a la temperatura del ambiente, las coquillas deberán ser encoladas sobre la tubería y entre ellas, por medio de breas, materiales bituminosos o productos especiales.

Las mantas o fieltros se estirarán para que no se forme una cámara de aire en la parte inferior de la tubería, sin disminuir el espesor original del material. La manta se sujetará con una tela metálica galvanizada que cosida con alambre delgado o con grapas. La junta longitudinal se efectuará por la parte inferior del tubo, en un ángulo de 60 grados de un lado u otro de la generatriz inferior. Para que los fieltros sean concéntricos, es necesario colocar separadores y pletinas a distancias adecuadas, los separadores se sujetarán a través de materiales aislantes, como amianto o cartón.

Para tuberías empotradas podrán utilizarse aislamientos a granel, siempre que quede garantizado el valor del coeficiente de conductividad térmica del material empleado.

Todos los accesorios de la red de tuberías, como válvulas, bridas, dilatadores, etc., deberán cubrirse con el mismo nivel de aislamiento que la tubería, incluido la eventual barrera anti-vapor, el aislamiento será fácilmente desmontable para las operaciones de mantenimiento, sin deterioro del material aislante. Entre el casquillo del accesorio y el aislamiento de la tubería se dejará el espacio suficiente para actuar sobre los tornillos.

En ningún caso el material aislante podrá impedir la actuación sobre los órganos de maniobra de las válvulas, ni la lectura de instrumentos de medida y control.

Los casquetes se sujetarán por medio de abrazaderas de cinta metálica, provistas de cierre de palanca para que sea sencillo su montaje y desmontaje. Delante de las bridas se terminará el aislamiento con collarines metálicos (zinc, aluminio), de tal forma que sea fácil manipular la junta.

En el caso de accesorios para reducciones, la tubería de mayor diámetro determinará el espesor del material a emplear.

El aislamiento de redes enterradas deberá protegerse contra la humedad, y las zanjas deberán estar convenientemente drenadas para evitar su inundación.

AISLAMIENTO DE CONDUCTOS

Los conductos de chapa metálica se aislarán por medio de filtros o mantas, dotados o no de barrera antivapor, según se indica en las Mediciones, el material se sujetará por medio de mallas metálicas previa la aplicación de un adhesivo resistente al fuego, para evitar la formación de bolsas de aire entre el conducto y el aislamiento. La junta longitudinal coincidirá con la parte inferior del conducto.

Durante el montaje se evitará que el espesor del material se reduzca por debajo de su valor nominal. La Dirección Facultativa comprobará el espesor en distintos tramos de la red de conductos y rechazará, total o parcialmente, a su discreción, aquellos que presenten una disminución del espesor superior al 10% del espesor nominal.

El material aislante se dotará de barrera antivapor, cuando el conducto transporte aire a temperatura inferior a 15°C. La barrera deberá ser continua, los puntos de discontinuidad, como uniones o roturas, se sellarán con cintas adhesivas o con matices de propiedades adecuadas.

Cuando el conducto transporte aire húmedo a temperatura elevada, lo que crearía situaciones con peligro de formación de condensaciones superficiales en el interior del conducto, deberá instalarse una barrera antivapor también sobre la cara interior del material, hasta el fluido con tensión de vapor superior. Si el conducto es de chapa no es necesario proteger con una barrera anti-vapor el material aislante, siempre que el conducto tenga selladas las uniones longitudinales y transversales.

AISLAMIENTO DE EQUIPOS

Los equipos se aislarán con mantas o planchas flexibles o semirrígidas, con o sin barrera antivapor, según sea la temperatura del fluido en contacto con la superficie exterior del aparato.

La fijación del aislante al equipo se hará por medio de agujas soldadas al mismo aparato o a unos aros apretados. El largo de las agujas, de unos 2 a 3 mm. de diámetro, será igual al espesor del material aislante, y su número de 10 por m². Las mantas se fijarán por medio de plaquetas de unos 30 mm. de lado.

El aislamiento tendrá siempre un acabado final para la protección contra acciones mecánicas.

PROTECCION DEL AISLAMIENTO

Cuando así se indique en las Mediciones, el material aislante tendrá un acabado resistente a las acciones mecánicas y, cuando sea instalado al exterior, a las inclemencias del tiempo.

La protección del aislamiento deberá aplicarse siempre en estos casos :

- en equipos, aparatos y tuberías situados en salas de máquinas.
- en tuberías que discurran por pasillos de servicio, sin falso techo.
- en conducciones instaladas al exterior.

En este último caso, se cuidará el acabado con mucho esmero, situando las juntas longitudinales de tal manera que se impida la penetración de la lluvia.

La protección podrá estar compuesta por láminas preformadas de materiales plásticos, chapas de aluminio o cobre, recubrimientos o de cemento blanco o yeso sobre malla metálica, según se indique en las Mediciones.

La protección quedará firmemente anclada al elemento aislado, los codos, curvas, tapas, fondos de depósitos e intercambiadores, derivaciones y demás elementos de forma, se realizarán por medio de segmentos individuales engatillados entre sí.

Enlucido de yeso

Se utilizará solamente para la protección del aislamiento de tuberías y pequeños aparatos situados en el interior del edificio.

Se instalará primero una venda de gasa o un enrejado de malla galvanizada sobre el aislante, que servirá de armadura a la capa de yeso extendido con paleta y alisado con guante. El espesor de la capa será de 6 mm. mínimo a 10 mm.

Acabado con cartón o enlucido bituminoso

Se utilizará solamente para tuberías situadas al interior y en lugares donde la tubería no quede a la vista.

El cartón se enrollará sobre el aislante, solapando las juntas longitudinales y transversales al menos 50 mm.

La fijación se hará por soldadura o por medio de flejes o alambres galvanizados. En los codos el cartón se recortará en segmentos.

El enlucido bituminoso se obtendrá mezclando un mastic con arena fina de río o cantera y se aplicará con paleta sobre una tela metálica previamente envuelta sobre el material aislante. El alisado final se hará el guante.

Enlucido de cemento

Podrá aplicarse sobre el aislamiento de tuberías y aparatos colocados tanto en interiores como a la intemperie, ya que resiste atmósferas agresivas y es de aspecto satisfactorio.

Se tenderá sobre el aislamiento una tela metálica, preferiblemente galvanizada, que servirá de armadura a la capa de mortero, formada por una mezcla de cemento y arena fina y tamizada, de río o cantera, debiéndose lograr un espesor entre 10 y 20 mm., según las dimensiones del elemento a proteger.

Para tuberías con temperatura de servicio superior a 150°C. es necesario prever juntas de dilatación, cortando la capa hasta que se vea la malla, cada 3 o 4 m. Los soportes de la tubería deben separarse de la capa unos 10 mm. para evitar que esta se fisure debido a los movimientos de la tubería.

Para instalaciones situadas al exterior, es necesario aplicar sobre el revestimiento una doble capa de emulsión de bitumen, intercalando una tela de fibra de vidrio.

Protecciones metálicas o de materiales plásticos

Este tipo de revestimientos comprende las chapas de aluminio, de acero galvanizado o inoxidable, de cobre y las fundas de plástico.

Las chapas se aplicarán después de haber sido recortadas, bordeadas y molduradas, con solapes de 30 a 50 mm.

Las chapas se fijarán por medio de tornillos o remaches. Los elementos que forman piezas especiales se conformarán por gajos.

Para recubrimientos exteriores las juntas deberán sellarse con un mastic apropiado, elástico y resistente, procurando que haya solo una junta longitudinal y que esta coincida con la generatriz inferior.

Las fundas de plástico se emplearán preferentemente al interior. Las piezas especiales podrán hacerse con una cinta o, mejor, con chapa de aluminio. Para el montaje de las fundas deberán seguirse las instrucciones del fabricante.

Los remaches o tornillos utilizados en las chapas, serán de material inoxidable.

BOMBAS

GENERAL

Las especificaciones de este capítulo se refieren exclusivamente a electrobombas centrífugas, diseñadas y construídas para la circulación de agua sin sustancias abrasivas en suspensión.

Bombas en línea

Según lo que se indique en las Mediciones, las bombas en línea podrán ser de tipo simple o doble y, en este caso, en serie o paralelo, y de velocidad constante o variable, en dos o cuatro escalones.

Las bocas de acoplamiento a las tuberías tendrán el mismo diámetro y los ejes coincidentes. El motor estará directamente acoplado al rodete.

Para la aplicación de estas bombas en circuitos de agua caliente para usos sanitarios deberán utilizarse materiales resistentes a la corrosión.

Bombas de bancada

En todos los tipos de bombas de bancada, excepto las de tipo vertical, la boca de aspiración tendrá un diámetro superior al de la boca de impulsión.

En las bombas de bancada de tipo abierto el acoplamiento entre bomba y motor se hará por medio de unión elástica.

Todas las bombas estarán dotadas de tomas para la medición de las presiones en aspiración e impulsión, la instalación de un purgador de aire y un tapón para el vaciado.

Las bombas de bancada llevarán, además, una conexión para conducir el goteo del prensa-estopas y los tapones necesarios para el llenado y vaciado del lubricante de los cojinetes.

Los motores de potencia superior a 15 kw. llevarán incorporado en el devanado estatístico una sonda de temperatura (klixon).

La potencia del motor elegido para acoplar a la bomba debe ser suficiente para que el motor, en cualquier condición de funcionamiento de la bomba, no se sobrecargue.

Los datos característicos de funcionamiento de una bomba deberán estar garantizados por el fabricante y certificados por un laboratorio oficial. En caso de dudas sobre el correcto funcionamiento de una bomba, la Dirección Facultativa podrá exigir una prueba en obra, con gastos a cargo de la Empresa Instaladora.

MATERIALES

Las calidades de los materiales empleados en la construcción de los distintos tipos de bomba deberán cumplir con los requisitos, que deben considerarse mínimos, que se exponen a continuación:

Bombas en línea de rotor húmedo

- Cuerpo de fundición gris PN 6 para presiones de trabajo inferiores a 3 bar, y nodular PN10 para presiones superiores, hasta 6 bar.
- Rodete cerrado de función gris (de bronce si el agua es agresiva).
- Eje de acero duro al cromo o de acero inoxidable.
- Cojinetes de fricción al carbono o de bronce.

En aplicaciones con aguas agresivas, como bomba de recirculación de agua caliente para usos sanitarios, los materiales cumplirán con las siguientes especificaciones:

- cuerpo de fundición de latón CuSn 5 (Similar) PN 6 o PN 10.
- rodete de bronce o de material plástico especial resistente al calor.
- eje de acero inoxidable.
- cojinetes de fricción de bronce o carbono.

Bombas en líneas de rotor seco

- Cuerpo de fundición gris PN 10 o nodular PN 16.
- rodete cerrado de fundición gris o de bronce para aguas agresivas.
- eje de acero duro al cromo.
- cojinetes de bronce.
- cierre mecánico con muelle con lubricación forzada por agua.
- Bombas compactas de bancada
- carcasa de fundición gris, con patas incorporadas, PN 10.
- rodete cerrado de fundición gris o de bronce para aguas agresivas.
- eje de acero duro al cromo.
- cojinetes ranurados de bola o de fricción, cuando una marcha silenciosa sea importante.
- empaquetadura según recomendaciones del fabricante, en función de la temperatura del fluido.
- Bombas de bancada de tipo abierto, horizontales, de una o más etapas, de simple o doble aspiración
- carcasa de fundición gris PN 10 o de fundición de acero PN 16 y PN 25.
- silleta con patas fundidas.
- rodete cerrado de fundición gris o de bronce para aguas agresivas.
- anillos rozantes de fundición gris. - eje de acero duro al cromo.

- cojinetes ranurados de bola o de fricción para marcha silenciosa (en bombas multi-etapas el cojinete lado aspiración será de rodillos cilíndricos).
- empaquetadura según recomendaciones del fabricante, en función de la temperatura del fluido, con o sin refrigeración.
- acoplamiento elástico según recomendaciones del fabricante.
- placa de fundación común bomba-motor, de hierro fundido o de perfiles soldados de acero.

Bombas verticales, de una o más etapas

- carcasa y pié de soporte de fundición gris PN 10.
- rodetes de fundición gris (de bronce o de plásticos especiales para aguas agresivas). - eje de acero al cromo.
- cojinetes aptos para soportar el esfuerzo axial.
- cierre mecánico.

APLICACIONES

Los distintos tipos de bombas se aplicarán siguiendo los criterios que se indican a continuación:

- bombas en línea de rotor húmedo (hasta 1.500 r.p.m.).
 - recirculación de ACS con temperatura de 20º C hasta 60ºC.
 - sistema de calefacción de pequeña potencia y temperatura hasta 90ºC, con o sin variación de velocidad.
- bomba en línea de rotor seco (hasta 1.500 r.p.m.).
 - sistemas de agua caliente y refrigeración de potencias mediana y pequeña (temperatura máxima de 90ºC).
 - sub-sistemas de agua caliente y refrigerada (bombas secundarias) de potencias medianas y pequeñas.
- bombas de bancada tipo monobloc (hasta 1.500 rpm).
 - sistemas o sub-sistemas de agua caliente hasta 100ºC y refrigerada, de presiones medianas.
 - bombas de bancada de simple aspiración, de una o dos etapas.
 - para sistemas de distribución de agua caliente y refrigerada, para caudales medios y elevados y presiones medias.
 - instalaciones de abastecimiento de agua.
 - instalaciones de riego.

Notas: prensa-estopa especial o refrigerado para agua sobrecalentada. motor normalmente de 4 polos, excepcionalmente de 2.

- bombas de bancada de doble aspiración.
 - aplicaciones como la bomba de simple aspiración, pero con caudales más elevados, motores de 4, 6 u 8 polos.
- bombas de etapas múltiples, horizontales o verticales.
 - para sistemas de alta presión, con motores de 2 o 4 polos, como:
 - sistemas de elevación de agua.
 - alimentación de calderas de vapor.
 - sistemas de riego.
 - sistemas de lucha contra-incendio.

INSTALACION

Las bombas en línea se instalarán con el eje de rotación horizontal y con espacio suficiente para que el conjunto motor-rodete pueda ser fácilmente desmontado.

El acoplamiento de una bomba en línea con la tubería podrá ser de tipo roscado hasta el diámetro DN 32.

Las tuberías conectadas a las bombas en línea se soportarán en las inmediaciones de las bombas.

El diámetro de las tuberías de acoplamiento no podrá ser nunca inferior al diámetro de la boca de aspiración de la bomba.

La conexión de las tuberías a las bombas no podrá provocar esfuerzos recíprocos de torsión o flexión.

La conexión con las bombas de bancada se hará de manera que el peso de la tubería no se descargue sobre las bridas de acoplamiento.

Las bombas de potencia de accionamiento superior a 750 W se conectarán a las tuberías por medio de manguitos antivibratorios.

Entre la base de las bombas de bancada y la bancada de obra se instalarán soportes aisladores de vibraciones, de características adecuadas al peso que deben soportar y a la velocidad de rotación de la máquina.

Todas las uniones elásticas entre bombas y motores deberán ir protegidas contra contactos accidentales.

Las válvulas de retención se situarán en la tubería de impulsión de la bomba, entre la boca y el manguito antivibratorio, y en cualquier caso aguas arriba de la válvula de interrupción.

La conexión eléctrica para bombas de potencia inferior a 200 W será monofásica. Todas las conexiones entre la caja de bornas del motor y la caja de derivación de la red de alimentación deberán hacerse por medio de un tubo flexible metálico de al menos 50 cms. de longitud.

La alineación entre ejes de bomba y motor acoplados elásticamente deberá comprobarse en obra, al menos para potencias iguales o superiores a 15 kw. y, en cualquier caso, cuando se cambie un motor o se desmonte el acoplamiento. No se tolerarán desajustes de alineación superiores a 0,05 mm.

Durante el replanteo en obra de la situación de las bancadas de bombas, se cuidará que la distancia entre ejes de bombas montadas paralelamente sea suficiente para poder acceder fácilmente a todos los órganos de maniobra e instrumentos de medida y para las operaciones de mantenimiento, incluso las de carácter excepcional. En cualquier caso, dicha distancia, que depende del tamaño de la bomba, no podrá ser nunca inferior a 60 cms.

PLACA DE IDENTIFICACION

Todas las bombas deberán llevar una placa de características de funcionamiento de la bomba, además de la placa del motor.

La placa estará marcada de forma indeleble y situada en lugar fácilmente accesible sobre la carcasa o el motor, si la bomba es del tipo en línea o compacta.

En la placa de bomba deberán indicarse, por lo menos, el caudal y la altura manométrica.

CONDUCTOS

GENERAL

La Empresa Instaladora deberá preparar los planos de montaje de la red de conducto, conforme a los planos arquitectónicos y estructurales, en una escala adecuada a las dimensiones del edificio, en cualquier caso nunca inferior a 1:50.

La ejecución se atenderá a la norma UNE 100-101-(84) "CONDUCTOS PARA TRANSPORTE DE AIRE - DIMENSIONES Y TOLERANCIAS", en la que se definen las dimensiones normalizadas de conductos de sección tanto circular como rectangular, así como la tolerancia y el juego entre piezas únicamente para los de sección circular.

Los conductos se construirán respetando las dimensiones indicadas en los planos, que deberán corresponderse con las de la norma antes citada. Se admiten excepciones cuando circunstancias absolutamente anómalas, como paso de conductos debajo de una viga, en un hueco estructural, etc., obliguen a recurrir a medidas no normalizadas.

Los conductos estarán contruidos con materiales que no propaguen el fuego ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio y que tengan la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire y a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que puedan producirse como consecuencia del paso del aire. Las superficies internas serán lisas y no contaminarán el aire que circula por ellas. Los conductos soportarán, sin deformarse ni deteriorarse, temperaturas de hasta 250 grados.

CONDUCTOS DE CHAPA

Los conductos de chapa metálica se construirán de acuerdo con las prescripciones de la norma UNE 100-102 (85 "CONDUCTOS DE CHAPA METALICA - ESPESORES, UNIONES Y REFUERZOS".

De acuerdo con la norma citada los conductos se clasificarán según la tabla siguiente:

Clase de conductos

Rango de velocidad	Tipo	Presión máxima en ejercicio (Pa)	Velocidad máxima (m/s)
Baja	B.1	150 (1)	10
	B.2	250 (1)	12,5
	B.3	500 (1)	12,5
Media	M.1	700 (1)	20
	M.2	1.000 (2)	- (3)
	M.3	1.500 (2)	- (3)
Alta	A.1	2.500 (2)	- (3)

Notas: (1) presión positiva o negativa (2) presión positiva (3) velocidad usualmente superior a 20 m/s

SOPORTES DE CONDUCTOS DE CHAPA

Se construirán según las especificaciones de la norma UNE 100-103 - (84) "CONDUCTOS DE CHAPA METALICA - SOPORTES"

Para conductos horizontales, se utilizará la Tabla I de la Norma para conductos rectangulares y la Tabla II para conductos circulares.

Para conductos verticales, la distancia entre soporte se indica en el párrafo 6 de la norma.

CONDUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO

Los conductos de fibra de vidrio de sección rectangular se construirán de acuerdo a la norma UNE 100-105-(84) "CONDUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO PARA TRANSPORTE DE AIRE".

Los conductos utilizados entrarán en una de las tres clases que se establecen a continuación:

- clase B.1 - presión máxima de ejercicio = 150 Pa.
- clase B.2 - presión máxima de ejercicio = 250 Pa.
- clase B.3 - presión máxima de ejercicio = 500 Pa.

que corresponden a las clases de baja presión definidas para los conductores de chapa.

Para las uniones, se aplicará la norma UNE 100-106-(84) "CINTAS ADHESIVAS SENSIBLES A LA PRESIÓN PARA CONDUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO".

Las planchas de fibra de vidrio no deberán usarse para las siguientes aplicaciones:

- conductos de extracción de campanas o cabinas de humos de cocinas, laboratorios, etc.
- conductos de extracción de aire conteniendo gases corrosivos o sólidos en suspensión.
- conductos instalados al exterior, a menos que no estén protegidos por un conducto de chapa.
- conductos enterrados.
- como elementos para formar unidades de tratamiento de aire.
- a distancia inferior a 200 mm. de baterías de calentamiento con temperatura superficial.
- para conductos verticales de más de 10 m. de altura.

Los límites de aplicación para los conductos de fibra de vidrio serán los siguientes:

- presión estática máxima de 500 Pa, positiva o negativa.
- velocidad máxima del aire de 10 m/s.
- temperaturas máximas del aire:
 - al interior del conducto: 120°C
 - al exterior del conducto: 65°C
- temperatura mínima de ejercicio -40°C

Deberá comprobarse que, en condiciones extremas de diseño, no exista la posibilidad de formación de condensadores en las superficies o en el interior del material.

INSTALACION

Previo a la instalación de conductos, la Empresa Instaladora deberá presentar, en escala igual o superior a 1:20, planos de detalle de las piezas especiales que prevé utilizar, de las conexiones a las unidades de tratamiento de aire o a ventiladores. Igualmente presentará planos a 1:50 de los detalles de los cruces con otras redes de conductos u otras instalaciones.

Los conductos serán instalados de forma ordenada y, cuando sea posible, paralelamente a los elementos estructurales y a los cerramientos del edificio.

Las piezas especiales, como curvas y derivaciones, deberán conformarse de tal manera que tengan la menor pérdida de presión posible y, al mismo tiempo, constituyen un elemento de equilibrado de la red de distribución de aire.

Las curvas tendrán un radio mínimo de curvatura igual a vez y media la dimensión del conducto en la dirección del radio. Cuando esto no sea posible, se colocarán álabes directores.

En redes de baja velocidad, las piezas de unión entre tramos de distinta forma geométrica tendrán las caras con un ángulo de inclinación, con relación al eje del conducto, no superior a 15°. En las proximidades a rejillas de salida, este ángulo no podrá ser superior a 5°.

En particular, las derivaciones deberán construirse de tal manera que las superficies de los ramales que salen o entran sean proporcionales al caudal respectivo.

Durante el curso del montaje, se cerrarán las extremidades de los conductos para evitar la entrada de materiales extraños.

Los conductos de fibra deberán instalarse solamente cuando pueda garantizarse que no puedan mojarse o sufrir roturas. La Dirección Facultativa podrá exigir la sustitución de cualquier parte de los conductos que, a su juicio, no reúna condiciones.

Las conexiones entre la red de conductos, de un lado, y las unidades de tratamiento de aire, ventiladores o unidades terminales, de otro lado, deberá efectuarse siempre por medio de elementos flexibles para evitar la transmisión de vibraciones.

PRUEBAS DE RECEPCION

Los conductos de chapa metálica se someterán a las pruebas indicadas en la norma UNE 100-104-(84) "CONDUCTOS DE CHAPA METALICA - PRUEBAS DE RECEPCION", que son las siguientes:

- prueba preliminar: presión de prueba (PP) igual a presión de ejercicio (PE) más 500 Pa. Sirve para la detección de fugas.

- prueba estructural (obligatoria solo para los conductos de las clases M.1, M.2, M.3, y A.1): $PP = 1,5 * PE$. La deflexión máxima permitida está indicada en la pag. 4 de la norma en función de la dimensión del lado.
- prueba de estanqueidad. $PP=PE$. El caudal de fuga no podrá ser superior al calculado con la fórmula indicada en la pag. 5 de la norma.

Las pruebas se efectuarán con el equipo indicado en la fig. 1 del Anexo A de dicha norma, con el procedimiento allí descrito.

Los resultados de las pruebas se presentarán en una hoja como la del Anexo D de la citada norma.

Los conductos de fibra de vidrio se someterán a una prueba de resistencia estructural, con una presión igual a 1,5 veces la presión de ejercicio, debiendo la flecha de inflexión ser inferior a 1/100 de la dimensión del lado del conducto.

Para estos conductos no se exige la prueba de estanqueidad, debido a que, si los conductos están contruidos según se prescribe en la norma, los caudales de fugas a que dan lugar son muy pequeños y no pueden ser medidos. De otra parte, la prueba estructural denunciará inmediatamente cualquier anomalía grave en la construcción.

COMPUERTAS DE REGULACION

GENERAL

Este apartado se refiere exclusivamente a las compuertas que están instaladas en las unidades de tratamiento de aire o en la red de conductos, excluyéndose aquellas que se sitúan en las unidades de distribución de aire en los locales.

El fabricante de la compuerta deberá suministrar gráficos o tablas, certificados en un laboratorio oficial, en los que figure por lo menos, la siguiente información :

- la pérdida de carga, en Pa, en función de la velocidad de paso del aire y del grado de apertura de la compuerta.
- el caudal de fuga a compuerta cerrada, en función de la presión estática diferencial y de las dimensiones.
- el momento de rotación, en Nm, durante los movimientos de cierre y apertura, en función de la presión estática diferencial.

- la curva característica del caudal en función del ángulo de rotación de la compuerta.
- el nivel sonoro producido en función de la velocidad de paso del ángulo de apertura.

El mecanismo de accionamiento de las aletas estará situado, preferentemente, fuera de la corriente de aire y deberá llevar un indicador de posicionamiento de aquellas, visible desde el exterior que indique, por lo menos, las posiciones extremas de abierto y cerrado, a 90 grados. Cada aleta estará provista de un tope de apertura.

Si el mando es manual, deberá existir un dispositivo para la fijación de la posición de la leva de maniobra.

Las compuertas deberán llevar un marco metálico suficientemente rígido como para resistir sin deformaciones los esfuerzos del accionamiento, sea éste manual o automático.

Las compuertas llevarán juntas de estanquidad entre las aletas, y entre éstas y el bastidor, que garanticen que el caudal de fuga en posición cerrada no sea superior al 2% del caudal total con una presión estática diferencial igual a 1000 Pa.

Las compuertas deberán ser capaces de soportar una presión diferencial igual a 6000 Pa sin que las aletas se deformen.

La pérdida de carga de la compuerta a la velocidad frontal de referencia de 2,5 m/s no podrá ser superior a 50 Pa.

Las compuertas que deban ser accionadas automáticamente llevarán montados el mecanismo y el servomotor en fábrica, estando este sólidamente anclado al bastidor.

La anchura de las aletas no podrá ser superior a 150 mm. y su longitud no superior a 1.200 mm. Cuando la superficie frontal necesaria sea superior a 3 m², la compuerta deberá subdividirse en varias unidades dispuestas en paralelo.

Todas las compuertas serán del tipo de lamas con movimiento opuesto, excepto en las secciones de enfriamiento gratuito con el aire exterior, en las que las compuertas deberá ser de tipo con movimiento paralelo.

MATERIALES

Los materiales de las compuertas tendrán las calidades mínimas que se indican a continuación:

- bastidor : en perfiles en U o L de aluminio extruido o de acero galvanizado, de 100 mm. de anchura, como mínimo, provistas de nervios de refuerzo y ranuras para alojar las juntas de estanquidad.
- aletas: en perfil de aluminio extruido, con ranuras para el alojamiento de la junta de estanquidad.
- eje de accionamiento de aluminio extruido o de acero cadmiado, de 10 mm. de diámetro como mínimo, sólidamente unido a la aleta.
- cojinetes de nylon, materiales plásticos o latón, de tipo autolubricados.
- mecanismo de accionamiento de acero galvanizado o cadmiado o por ruedas dentadas de aluminio.
- juntas de estanquidad de vinilo extruido o de goma sintética.

INSTALACION

Las compuertas de las unidades de tratamiento de aire vendrán instaladas directamente de fábrica.

Las que deban instalarse en la red de conductos, según lo marcado en los Planos, se situarán entre dos bridas de acoplamiento que forman parte de las piezas de transformación eventualmente necesarias.

En cualquier caso, las compuertas deberán ser accesibles para facilitar las operaciones de mantenimiento del mecanismo de actuación y, eventualmente, del servo-motor.

DIFUSORES Y REJILLAS

GENERAL

La selección de difusores y rejillas se hará de manera que en la zona de ocupación no se produzcan niveles de presión sonora (ref. 0,02 mPa), debidos al funcionamiento de la instalación, superiores a los indicados en las RITE-ITE, en función del tipo del local.

Antes de la adquisición del material, la Empresa Instaladora presentará a la Dirección Facultativa una muestra de todos los elementos de distribución que pretende instalar, con el acabado y el color elegidos por la Dirección Facultativa.

MATERIALES Y CONSTRUCCION

Según lo que se indique en las Mediciones, los materiales empleados en la construcción de los elementos de impulsión y retorno de aire de los locales podrán ser los siguientes:

- parte a la vista del difusor o rejilla:
 - acero fosfatado y pintado.
 - Aluminio extruido, pintado o anodizado.
- registro posterior de chapa de acero fosfatada, recubierta por una pintura de color negro.
- regulador de flujo en chapa de acero fosfatado, pintado de negro.
- plenum de unión a los conductos, de chapa de acero galvanizado o de fibra de vidrio.
- marco de chapa de acero galvanizada, provisto de burlete de goma.

Las rejillas de retorno tendrán las lamas con un ángulo de aproximadamente 35 grados hacia abajo cuando estén instaladas a menos de un metro del suelo y hacia arriba cuando estén instaladas por encima de un metro del techo. El área libre será por lo menos del 70%.

Las compuertas de sobre-presión tendrán las aletas de plástico o de aluminio provistas de burletes de plástico y eje de latón.

Las bocas de extracción de aire de locales húmedos serán circulares, con control de caudal por rotación del núcleo central, construidas de material plástico.

Los elementos inmediatamente detrás de la parte vista de una rejilla o difusor estarán pintados de color negro.

Los difusores y rejillas tendrán una guarnición continua de goma esponjosa en su periferia para formar una junta estanca con la superficie de apoyo de la estructura.

Los registros serán de lamas de movimiento opuesto y deberán tener suficiente resistencia al cierre contra la presión del aire aguas arriba. El movimiento se efectuará desde el exterior de la rejilla por medio de una llave.

Los difusores circulares y rectangulares deberán tener los conos interiores desmontables y, cuando así se indique en las mediciones, ajustables en posición.

DISTRIBUCION Y MONTAJE

Los elementos de difusión de aire se instalarán en los lugares indicados en los planos, y con los tamaños especificados en los mismos.

Los difusores de techo se distribuirán de forma ordenada, siguiendo la modularidad del falso techo y coordinado con otros elementos como luminarias, detectores de incendio, altavoces, etc. A este respecto, la Empresa Instaladora deberá entregar, cuando así se lo pida la Dirección Facultativa, unos planos que reflejen la situación de todos los elementos que se instalen en el techo, coordinando con las otras empresas instaladoras y con la constructora y teniendo en cuenta la modularidad del falso techo y de la fachada.

Los difusores o rejillas de forma rectangular se dispondrán con uno de sus lados paralelamente a uno de los cerramientos del edificio.

La distribución de los elementos en los locales y su selección se hará de manera que se evite:

- el choque de corrientes de aire procedentes de dos difusores contiguos, dentro del alcance del chorro de aire.
- el by-pass de aire entre un difusor o rejilla de impulsión y una rejilla de retorno.
- la creación de corrientes de aire de velocidad superior a 0,2 m/s en la zona ocupada por las personas.
- la creación de zonas sin movimiento de aire.
- la estratificación del aire.

El montaje se hará preferiblemente con tornillos ocultos. Para las dimensiones del contramarco deberán seguirse las recomendaciones del fabricante, la Empresa Instaladora suministrará a la Dirección Facultativa los correspondientes planos de detalle.

La conexión de difusores o rejillas a la red de conductos o al plenum se efectuará después de haber presentado a la Dirección Facultativa planos de detalle que tengan en cuenta el acabado de la superficie y su constitución.

MEDICION DE CAUDAL

La medida del caudal de difusores y rejillas de impulsión, necesaria para efectuar el equilibrado del sistema, se hará posicionando el aparato de medida en el punto marcado en la rejilla o difusor. La lectura del instrumento, del tipo recomendado por el fabricante, deberá multiplicarse por el factor indicado por el mismo.

Para las rejillas de retorno la medición del caudal se hará por medio de una campana cónica o piramidal.

Las medidas se harán conforme a lo indicado en la norma UNE -Instalaciones de climatización - Medidas de magnitudes físicas.

ELEMENTOS DE REGULACION Y CONTROL

MATERIALES E INSTALACION

Válvulas Motorizadas y Actuadores de Compuertas

Las válvulas motorizadas estarán construidas con materiales inalterables por el líquido que va a circular por ellas.

Soportarán temperaturas de hasta 120°C. y presión de servicio mínimo 600 Kpa.

La válvula será de tipo de asiento, con cuerpo de bronce o fundición; el vástago y cierre serán de acero inoxidable o Cromo Níquel, y los asientos estarán mecanizados sobre el cuerpo de la válvula. Se asegurará la estanqueidad del eje mediante prensaestopas compuesto por dos anillos tóricos y dos segmentos de guía.

El actuador será de tipo electrónico carente de entretenimiento, embutido en caja de plástico protección IP 42.

Las bornas de conexión y el selector de característica de la válvula se alojarán en el interior de la caja. La entrada de cables será por prensaestopa.

La fijación del actuador sobre la válvula se hará mediante tornillos cónicos. El conjunto actuador válvula resistirá con agua a 90°C y una presión de una vez y media la de trabajo, con un mínimo de 600 Kpa., 10.000 ciclos de apertura y cierre sin que se modifiquen las características del conjunto ni se dañen las conexiones eléctricas.

Con la válvula cerrada, aplicando agua arriba a una presión de agua fría de 100 Kpa, no perderá agua en cantidad superior al 3% de su caudal nominal, considerándose caudal nominal aquel que se produce con la válvula en posición abierta, una pérdida de carga de 100 Kpa. El caudal nominal no diferirá en más de un 5% del dado por el fabricante.

La relación $K_v = Q / \sqrt{P}$, siendo Q el caudal en l/s y P la pérdida de carga en KPa, será tal que la pérdida de carga que se produce en la válvula abierta esté comprendida entre 0,6 y 1,3 veces la pérdida de carga del elemento o circuito que se controle.

El conjunto actuador-válvula soportará una temperatura ambiente comprendida entre -20 y +45°C. con una humedad tipo G DIN 40040.

Las válvulas se montarán de forma que el sentido de circulación se corresponda con las indicaciones del cuerpo de la válvula.

El actuador no se montará en posición vertical invertida. El actuador de compuertas estará formado por caja de plástico protección IP 42 DIN, donde se encuentra el elemento actuador formado por sistema de dilatación térmico con retorno de muelle y de brazo de transmisión rotativo de accionamiento de la compuerta.

Podrá ser del tipo accionado por motor lineal.

El recorrido estará limitado mecánicamente en posición 0% y electrónicamente en posición 100%. Dispondrá de contacto fin de carrera ajustable para cualquier posición intermedia del tipo microrruptor actuado por tope ajustable montado sobre una cremallera.

Las bornas de conexión se situarán bajo la tapa de la carcasa. Las entradas de cables se harán por orificio prensaestopa. El actuador soportará condiciones ambiente de temperatura comprendida entre -15 y +40°C. y humedades tipo D DIN 40040.

VENTILOCONVECTORES (FAN-COIL)

GENERAL

Las unidades fan-coil se suministrarán totalmente montadas de fábrica, con ventilador y batería combinada frío o calor, dos tuberías. Aquellas unidades que se suministren con carcasa, se pintarán al horno, en el color seleccionado por la Dirección Facultativa.

La capacidad será la especificada en los documentos del Proyecto.

MATERIALES

El chasis será de acero galvanizado, pintado con una pintura anticorrosiva. Todos aquellos elementos del fan-coil que adquieran bajas temperaturas durante su funcionamiento, se aislarán con un aislamiento adecuado, de 10 mm., de espesor.

La batería será de tubo de cobre y aletas de aluminio, unidos mecánicamente, debiendo soportar presiones de prueba de 3.500 KPa, y dispondrá de una llave de purga.

La unidad estará dotada de bandeja de recogida de condensados realizada en chapa de acero galvanizada, aislada con un espesor de 10 mm., y con un tubo de drenaje.

El motor de ventilador será del tipo de condensador partido, y será capaz de arrancar a la velocidad mínima. Estará dotado asimismo de relé térmico de sobrecarga.

La regulación de la velocidad del ventilador tendrá tres posiciones y parada.

No se admitirán unidades cuyo nivel sonoro supere el NC38, a la velocidad máxima del ventilador.

GENERADORES DE CALOR

GENERAL

Los equipos de producción de calor serán de un tipo aprobado y registrado por el Ministerio de industria y Energía.

El rendimiento del conjunto Caldera-Quemador, referido al poder calorífico inferior del combustible, tendrá un valor igual o superior a lo que se exige en R.I.T.E-ITE, según la potencia útil de generador y el tipo de combustible. El rendimiento de calderas de potencia nominal superior a 100 kW estará determinado de acuerdo a las normas de la Orden 10.529 de 08-04-83, publicada en el BOE del 16-04-83.

Los ensayos de recepción de las calderas se harán de acuerdo a las normas UNE correspondientes.

Los conjuntos de generación de calor utilizarán solamente el combustible para el que fueron diseñados.

La Empresa Instaladora deberá suministrar las instrucciones de instalación, mantenimiento y limpieza del generador de calor.

Las calderas de bancada deberán venir equipadas con orejas, soldadas al cuerpo, para el manejo de la unidad en obra.

El quemador que se acople a la caldera deberá ser adecuado al tipo de combustible que se emplee y deberá seleccionarse en base a la potencia útil de la caldera y a la presión de los gases en el hogar.

La Empresa Instaladora deberá indicar para cada generador de calor las siguientes características de funcionamiento:

- fluido caloportador: agua
 - potencia calorífica útil, en kW (Kcal/h).
 - caudal de agua a régimen, en l/s (l/h).
 - pérdida de carga, en Pa (m de c.a.).
 - caudal mínimo de agua, en l/s (l/h).
 - temperaturas del agua a régimen:
 - * impulsión en °C.
 - * retorno en °C.
 - presión máxima de ejercicio, en bar (kg/cm²).
 - presión de prueba, en bar (kg/cm²).
 - presión en el hogar al 100% de potencia, en Pa.
 - capacidad de agua de la caldera, en l.
 - características del agua de alimentación.
- fluido caloportador: vapor
 - potencia calorífica útil, en kW (kcal/h).
 - caudal de vapor, en kg/s (kg/h).
 - temperatura máxima de ejercicio, en °C.
 - presión máxima de ejercicio, en bar (kg/cm²).
 - presión de prueba, en bar (kg/cm²).
 - presión en el hogar al 100% de potencia, en Pa.
 - contenido de agua en la caldera, en l.
 - características del agua de alimentación.

En caso de calderas de combustibles sólidos, deberá indicarse la capacidad óptima de combustible en el hogar.

Además de los datos arriba indicados, la Empresa Instaladora deberá suministrar también los correspondientes al rendimiento y tiro necesario en la caja de humos al 40%, 60%, 80%, 100% y 120% de la potencia útil del generador.

MATERIALES Y ACCESORIOS

Los distintos tipos de calderas estarán contruidos de acuerdo a lo que se indica a continuación.

Los accesorios con los que las calderas vendrán equipadas estarán preferiblemente montados por el fabricante de la misma, incluso el cuadro eléctrico, aunque la Empresa Instaladora los podrá adquirir por separado y montarlos en obra en su conveniencia.

Con todo tipo de caldera se entregarán sus instrucciones de montaje, funcionamiento y mantenimiento.

Calderas de elementos de fundición

Se podrán utilizar con combustibles sólidos, líquidos o gaseosos y para aplicaciones con agua caliente hasta 100°C. Constarán de :

- cuerpo por elementos de hierro fundido, unidos por manguitos y juntas de material resistente a la temperatura.
- cámara de combustión con doble circuito de humos, completamente refrigerada por el fluido caloportador.
- protección con ladrillos y masilla refractarios para elementos posteriores, cuando se usen combustibles líquidos o gaseosos.
- parrilla refrigerada por agua, cuando se usen combustibles sólidos.
- placa de acoplamiento del quemador (combustibles líquidos y gaseosos).
- aislamiento térmico de fibra de vidrio o lana de roca de fuerte espesor.
- envoltorio de chapa de acero esmaltada, de tipo desmontable.
- puerta frontal para inspección y limpieza, con mirilla.
- caja de humos posterior, con regulador de tiro.
- conexiones al circuito de agua por bridas, completas de juntas y contrabridas.
- accesorios:
 - hidrómetro o manómetro.
 - termómetro de bulbo.
 - grifo de purga.
 - termostato de funcionamiento, de uno o dos escalones según potencia, modificación de Orden 28-06-84).
 - termostato de seguridad.
 - válvula de seguridad o conexión para dispositivo de expansión.
 - cuadro eléctrico.
 - quemador.
 - conexiones eléctricas entre cuadro y aparatos.
 - presión de prueba: mayor o igual a 1,5 veces la presión máxima de ejercicio, con un mínimo de 4 bar.

Calderas monobloque de tubos de humo

Se podrán utilizar con combustibles líquidos o gaseosos, con hogar en sobrepresión, con las siguientes características fundamentales :

- cuerpo y tubos estirados de acero de calidad, expansionados sobre las placas, circuito de tres pasos de humos, con turbuladores en el haz tubular, completamente refrigerados por el fluido caloportador.
- puerta (o puertas) frontal montada sobre bisagras para limpieza del haz tubular, provista de refractario de protección capaz de resistir una temperatura de al menos 800°C. y de mirilla, con cierre hermético de cordón de amianto.
- placa de acoplamiento al quemador con revestimiento refractario, desmontable para el acceso a la cámara de combustión, provista de junta de amianto.
- aislamiento térmico de fuerte espesor, de fibra de vidrio o lana de roca.
- envolvente de chapa de acero esmaltado, aluminio o acero inoxidable, según se indique en las Mediciones.
- caja de humos posterior de chapa de acero, provista de puerta limpieza, son salida horizontal o vertical, según se indique en los Planos.
- bancada de apoyo en perfiles de acero.
- conexión al circuito por bridas, completas de juntas y contrabridas.
- presión de prueba: igual o superior a 1,5 veces la presión máxima de ejercicio, con un mínimo de 6 bar.

Cada caldera irá equipada de los siguientes accesorios :

- caldera para agua caliente hasta 110°C.
 - hidrómetro o manómetro.
 - termómetro de bulbo.
 - termostato de funcionamiento, de uno o dos escalones, según potencia.
 - termostato de seguridad.
 - grifo de purga.
 - válvula de seguridad o conexión para dispositivo de expansión.
 - quemador.
 - cuadro eléctrico.
 - conexiones eléctricas.
- calderas para agua sobrecalentada hasta 180°C.
 - manómetro. - termómetro de bulbo.
 - termostato de funcionamiento, modulante o de escalones según potencia.
 - termostato de seguridad.
 - grifo de purga.
 - dos válvulas de seguridad.
 - quemador.
 - cuadro eléctrico.
 - conexiones eléctricas.
- generadores de vapor hasta 20 bar :

- válvula de salida de vapor.
- dos válvulas de seguridad. –
- válvula de purga de aire.
- válvula de vaciado y purga de lodos.
- grupo moto-bomba de alimentación, completa de válvula de retención, válvulas de interceptación y manómetro.
- dos indicadores de nivel, con válvulas de aislamiento y purga.
- equipo de control de nivel.
- control de seguridad de nivel.
- tercera seguridad.
- dos manómetros.
- tres presostatos.
- quemador.
- cuadro eléctrico.
- conexiones eléctricas entre cuadros y aparatos.

Calderas murales

Se usarán con combustibles gaseosos (gas ciudad, natural o propano) para instalaciones individuales con agua hasta 90°C.

Constarán de :

- intercambiador de cobre estañado con superficie aleteada.
- quemador multi-gas de acero inoxidable.
- regulación manual progresiva del caudal de gas.
- bomba aceleradora con regulador caudal-presión incorporado.
- válvula de agua con control de la temperatura del fluido caloportador.
- desgasificador centrífugo con purga automática.
- cuadro de control.
- depósito de expansión cerrado, con válvula de seguridad.
- seguridad de llama mediante termopar.
- termostato de seguridad.
- encendido piezo-eléctrico.
- reloj programador.
- envoltente de chapa de acero pintada al horno.
- manómetro y termómetro.
- accesorios de fijación.

Si la caldera es de tipo mixto, con producción instantánea de agua caliente para usos sanitarios, estarán incorporados también los siguientes elementos :

- intercambiador para producción de ACS.
- válvula inversora de circuitos, con prioridad para la producción de ACS.
- termostato de regulación de ACS.

Si la caldera es de tipo mixto con depósito acumulador de ACS, éste estará incorporado en la caldera, con una protección anti-corrosión si es de acero galvanizado.

PLACA DE IDENTIFICACION

Todos los generadores de calor deberán llevar incorporados una placa de identificación en la que se indiquen, marcados con caracteres indelebles y escritos en castellano, los siguientes datos (R.I.T.E.):

- nombre del fabricante o, en su caso, del importador.
- modelo y tipo.
- número de fabricación y registro.
- presión de timbre.
- potencia calorífica nominal.
- tipo de combustible (si es gaseoso, también la presión).
- rendimiento energético nominal.

INSTALACION

Las calderas deberán montarse con su base de perfiles metálicos sobre una bancada de material incombustible, de ladrillos u hormigón, de al menos 10 cm. de altura sobre el suelo de la sala de máquinas.

La Empresa Instaladora deberá suministrar a la Dirección Facultativa los planos de detalle necesarios para la ejecución de dicha bancada, debidamente acotados.

En los circuitos eléctricos de maniobra de quemadores y bombas de circulación de agua en el interior de los generadores existirá un enclavamineto eléctrico que impida el funcionamiento del quemador si la bomba está parada.

Además, a la entrada de las calderas de agua sobrecalentada se instalará un interruptor de flujo que, oportunamente conectado al circuito de mando del quemador, impida la entrada en funcionamiento de este caso de falta de circulación de agua.

Para la instalación de los generadores de calor en la sala de máquinas, se seguirán las instrucciones marcadas en toda su extensión.

TUBERIAS

GENERAL

Las tuberías se identificarán por la clase de material, el tipo de unión, el diámetro nominal DN, el diámetro interior (en mm.) y la presión nominal de trabajo PN (en bar).

La presión máxima de trabajo PT a la que la tubería podrá estar sometida será una fracción de la presión nominal PN; el valor fraccionario depende de la temperatura máxima que puede alcanzar el fluido conducido.

Las tuberías llevarán marcadas de forma indeleble y a distancias convenientes el nombre del fabricante, así como la norma según la cual están fabricadas.

Antes del montaje deberá comprobarse que la tubería no esté rota, fisurada, doblada, aplastada, oxidada o de cualquier manera dañada.

Las tuberías se almacenarán en lugares donde estén protegidas contra los agentes atmosféricos. En su manipulación se evitarán roces, rodaduras, y arrastre que podrían dañar la resistencia mecánica, las superficies calibradas de las extremidades o las protecciones anticorrosión.

Las piezas especiales, manguitos, gomas de estanqueidad, lubricantes, líquidos limpiadores, adhesivos, etc, se guardarán en locales cerrados.

Para las instalaciones de suministro de gas por canalización se observarán los preceptos técnicos contenidos en el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos (Orden 18/11/74) y sus instrucciones MIG-R, así como las Normas Básicas de Instalaciones de Gas en Edificios Habitados (Orden 29/3/74 y Decreto 24/4/75), ambos del Ministerio de Industria y Energía.

MATERIALES Y APLICACIONES

La calidad de los distintos materiales para tuberías y accesorios que pueden emplearse en las redes de distribución y evacuación queda definida por las normas que se indican a continuación.

Acero sin Recubrimiento

- soldada de extremos lisos: UNE 19.050 (DIN 2439): hasta DN 150.
- soldada de extremos roscables: UNE 19.045 (DIN 2439): hasta DN 150.
- sin soldadura de extremos lisos: UNE 19.053 (DIN 2440).
- sin soldadura de extremos roscables: UNE 19.046 (DIN 2440). (medidas y masas en UNE 19.040 para la serie normal y UNE 19.041 para la serie reforzada).

Los accesorios roscados serán de fundición maleable, según UNE.

Las curvas serán de acero sin soldadura, de radio corto según DIN 2605 (N-3D) o amplio según DIN 2606 (N-5D).

Aplicaciones: agua caliente, refrigerada y sobrecalentada; vapor y condensado; combustibles líquidos (fuel-oil y gasóleo); gases combustibles; gases refrigerantes; agua de condensación; agua contra-incendios; aguas residuales de temperatura elevada.

Acero Galvanizado

- soldada de extremo roscable
- sin soldadura de extremos roscables: UNE 19046 (DIN 2440).

Los accesorios roscados serán de fundición maleable, según UNE 19491.

La galvanización consistirá en un revestimiento interior y exterior obtenido por inmersión en un baño caliente de cinc, de acuerdo a la norma UNE 37501. El recubrimiento de cinc deberá ser superior a 400 g/m².

En ningún caso se permitirá la unión por soldadura de la tubería galvanizada.

Aplicaciones : agua para usos sanitarios, fría y caliente hasta 55 grados, condensado de baterías; agua de condensación; aguas residuales de temperatura superior a 40 grados e inferior a 60; aguas pluviales.

Cinc

El material será de segunda fusión, laminado en chapa que permita el arrollamiento sobre mandril sin presentar grietas ni fisuras, según UNE. El cierre de la chapa para formar el tubo se hará mediante doble engarce de pestaña o con dobleces prensadas.

Aplicaciones: aguas pluviales.

Cobre

Las características de los tubos responderán a la norma UNE.

Los manguitos de unión, tanto por capilaridad como por presión, responderán a los requisitos marcados en la recomendación ISO 335 E.

El tubo de cobre recocido podrá usarse solamente hasta diámetros exteriores de 18 mm., cuando se requiera flexibilidad para curvas y el tubo esté empotrado en suelo o pared.

Aplicaciones: agua para usos sanitarios, fría y caliente; agua caliente; gasóleo; vacío; fluidos refrigerantes.

Fundición

Las características de las tuberías responderán a lo exigido en las siguientes normas :

- Tubos de fundición con bridas: UNE.
- Tubos de fundición de enchufe y cordón: UNE.

Los accesorios cumplirán con las normas UNE.

Los accesorios para tuberías a presión serán de fundición maleable y cumplirán con la recomendación ISO 2531.

Los tubos serán fundidos por sistema de centrifugación y los accesorios serán obtenidos por colada.

Tubos y piezas especiales de fundición no presentarán poros, sopladuras, inclusiones de arena, grietas, huecos o bolsas de aire.

Los tubos y piezas especiales llevarán, tanto exterior como interiormente, una protección contra la corrosión constituida por una pintura de tipo bituminoso bien adherida, de color negro.

Aplicaciones: aguas fecales, pluviales y mixtas; redes exteriores o interiores de agua para usos sanitarios.

INSTALACION

Generalidades

Antes del montaje, deberá comprobarse que la tubería no está rota, doblada, aplastada, oxidada o de cualquier manera dañada.

Las tuberías serán instaladas de forma ordenada, utilizando, siempre que sea posible, tres ejes perpendiculares entre sí y paralelos a los elementos estructurales del edificio, salvo las pendientes que deban darse a las tuberías.

Las tuberías se instalarán lo más próximo posible a los paramentos, dejando únicamente el espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico, si existe, y válvulas, purgadores, etc.

La distancia mínima entre tuberías y elementos estructurales u otras tuberías será de 5 cm.

Las tuberías, cualquiera que sea el fluido que transportan, discurrirán siempre por debajo de las canalizaciones eléctricas.

Según el tipo de tubería empleada y la función que esta debe cumplir, las uniones podrán realizarse por soldadura, eléctrica u oxiacetilénica, encolado, rosca, brida o por juntas de compresión o mecánicas. Los extremos de la tubería se prepararán en la forma adecuada al tipo de unión que se debe realizar.

Antes de efectuar una unión, se repasarán y limpiarán los extremos de las tuberías para eliminar las rebabas que pudieran haberse formado al cortar o aterrajar los tubos, así como cualquier otra impureza que pueda haberse depositado, en el interior y al exterior, utilizando eventualmente productos recomendados por el fabricante. Particular cuidado deberá prestarse a la limpieza de las superficies de las tuberías de cobre, PVC y PE, de la cual dependerá la estanquidad de la unión.

Las tuberías se instalarán siempre con el menor número posible de uniones; no se permitirá el aprovechamiento de recortes de tuberías en tramos rectos.

Las uniones entre tubos de acero galvanizado y cobre se harán por medio de juntas dieléctricas; el sentido de flujo del agua deberá ser siempre del acero al cobre.

Para realizar las uniones plomo-acero y plomo cobre se interpondrá un manguito de latón, que se unirá al plomo mediante soldadura blanda (33% estaño y 67% plomo), al cobre con soldadura fuerte o por capilaridad y al acero mediante tuerca roscada o enlace a enchufe y cordón.

Tuberías de Circuitos Cerrados y Abiertos

Conexiones

Las conexiones de equipos y aparatos a redes de tuberías se harán siempre de forma que la tubería no transmita ningún esfuerzo mecánico al equipo, debido al peso propio, ni el equipo a la tubería, debido a vibraciones.

Las conexiones a equipos y aparatos deben ser fácilmente desmontables por medio de acoplamientos por bridas o roscas, a fin de facilitar el acceso al equipo en caso de sustitución o reparación. Los elementos accesorios del equipo, como válvulas de interrupción, válvulas de regulación, instrumentos de medida y control, manguitos amortiguadores de vibraciones, etc, deberán instalarse antes de la parte desmontable de la unión hacia la red de distribución.

Las conexiones de tuberías a equipos o aparatos se harán por bridas para diámetros iguales o superiores a DN 50; se admite la unión por rosca para diámetros menores o iguales a DN 40.

Uniones

En las uniones roscadas se interpondrá el material necesario para la obtención de una perfecta y duradera estanquidad.

Cuando las uniones se hagan por bridas, se interpondrá entre ellas una junta de estanquidad, que será de amianto para tuberías que transporten fluidos a temperaturas superiores a 80º.

Al realizar la unión de dos tuberías, directamente o a través de una válvula, dilatador, etc., estas no deberán forzarse para llevarlas al punto de acoplamiento, sino que deberán haberse cortado y colocado con la debida exactitud.

No se podrán realizar uniones en el interior de los manguitos pasamuros.

El cintrado de las tuberías, en frío o caliente, es recomendable por ser más económico, fácil de instalar, reducir el número de uniones y disminuir las pérdidas por fricción. Las curvas pueden hacerse corrugadas para conferir mayor flexibilidad.

Cuando una curva haya sido efectuada por cintrado, no se presentarán deformaciones de ningún género ni reducción de la sección transversal.

Las curvas se realizarán por cintrado de los tubos, en frío hasta DN 50 y en caliente para diámetros superiores, o bien utilizando piezas especiales.

El radio de curvatura será lo más grande posible, dependiendo del espacio disponible. El uso de codos a 90º será permitido solamente cuando el espacio disponible no deje otra alternativa.

En los tubos de acero soldado el cintrado se hará de forma que la soldadura longitudinal quede siempre en correspondencia con la fibra neutra de la curva.

Las derivaciones se efectuarán siempre con el eje del ramal a 45º con respecto al eje de la tubería principal antes de la unión, salvo cuando el espacio disponible lo impida.

En los cambios de sección en tuberías horizontales los manguitos de reducción serán excéntricos y los tubos se enrasarán por la generatriz superior para evitar formación de bolsas de aire.

Igualmente, en las uniones soldadas en tramos horizontales las generatrices superiores del tubo principal y del ramal estarán enrasadas.

Para curvatura, en frío o caliente, sistema de unión y reparaciones de las tuberías de PVC y PE, veáanse las normas UNE.

No se permitirá la manipulación en caliente a pie de obra de tubos de PVC, salvo para la formación de abocardados.

Pendientes

La colocación de la red de distribución del fluido calorportador se hará siempre de manera que se evite la formación de bolsas de aire.

Los tramos horizontales tendrán siempre una pendiente mínima del 0,2% hacia el purgador más cercano (0,5% en caso de circulación natural).

Cuando, debido a las características de la obra, haya que reducir la pendiente, se utilizará el diámetro de tubería inmediatamente superior.

La pendiente será ascendente hacia el purgador más cercano y/o hacia el vaso de expansión, cuando este sea de tipo abierto, y preferiblemente en el sentido de circulación del fluido.

Dilatación.

Se instalarán dilatadores en aquellos puntos en los que la tubería deba atravesar juntas de dilatación, y cuando existan recorridos lineales superiores a 30 m.

En salas de máquinas se aprovecharán los frecuentes cambios de dirección, con curva de largo radio, para que la red de tubería tenga la suficiente flexibilidad y pueda soportar las variaciones de longitud.

Sin embargo, en los tendidos de tuberías de gran longitud, horizontales y verticales, habrá que compensar los movimientos de la tubería por medio de dilatadores axiales.

Los compensadores de dilatación han de ser instalados donde se indique en los Planos y, en su defecto, donde se requiera, según la experiencia de la Empresa Instaladora.

Cuando se ejecuten en forma de lira, el radio no será inferior a tres veces el diámetro del tubo.

Purgadores.

La eliminación de aire en los circuitos se realizará de forma distinta según el tipo de circuito.

En circuitos de tipo abierto, como los de distribución de agua, fría o caliente, para usos sanitarios o circuitos de torre de refrigeración, las tuberías tendrán una ligera pendiente, del orden del 0,2%, hacia las "aperturas" del circuito (grifería y torre), de tal manera que el aire se vea favorecido en su tendencia a desplazarse hacia las partes superiores del circuito y, ayudada también por el movimiento del agua, se elimine automáticamente.

En los circuitos cerrados y en los puntos altos debidos al trazado del circuito (finales de columnas y conexiones de unidades terminales) deberá colocarse un purgador que, de forma manual o automática, elimine el aire que allí se acumule.

Cuando se usen purgadores automáticos, éstos serán de tipo de flotador de DN 15, adecuados para la presión de utilización del sistema.

Los purgadores deberán ser accesibles y, salvo cuando estén instalados sobre ciertas unidades terminales, la salida de la mezcla aire-agua deberá conducirse a un lugar visible. Sobre la línea de purga se instalará una válvula de esfera o de cilindro DN 15 (preferible al grifo macho).

En salas de máquinas los purgadores serán, preferiblemente, de tipo manual con válvulas de esfera o de cilindro como grifos de purga; su descarga deberá conducirse a un colector común, de tipo abierto, donde se situarán las válvulas de purga, en un lugar visible y accesible.

Filtros.

Todas las bombas y válvulas automáticas deberán protegerse, aguas arriba, con un filtro de malla o tela metálica.

Una vez terminada de modo satisfactorio la limpieza del circuito, deberán retirarse los filtros colocados para protección de las bombas.

Relación con otros servicios.

Las tuberías, cualquiera que sea el fluido que transportan, se instalarán siempre por debajo de conducciones eléctricas que crucen o corran paralelamente a ellas.

Las distancias en línea recta entre la superficie exterior de la tubería, con su eventual aislamiento térmico, y la del cable o tubo protector deben ser iguales o superiores a las siguientes (REBT, MI.BT. 017, 2.9) :

- tensión < 1000 voltios: cable sin protección 30 cm; cable bajo tubo 5 cm.
- tensión => 1000 voltios: 50 cm.

Las tuberías no se instalarán nunca encima de equipos eléctricos, como cuadros o motores, salvo casos excepcionales que deberán ser puestos en conocimiento de la Dirección Facultativa.

En ningún caso se permitirá la instalación de tuberías en huecos y salas de máquinas de ascensores o en centros de transformación.

Con respecto a tuberías de distribución de gases combustibles, la distancia mínima será de 3 cm.

Las tuberías no atravesarán ni conductos de aire acondicionado o ventilación, no admitiéndose ninguna excepción para estos casos.

Golpe de ariete.

Para prevenir los efectos de golpes de ariete provocados por la rápida apertura o cierre de elementos como válvulas de retención instaladas en impulsión de bombas y, en el caso de circuitos de agua sanitaria, de grifos, deben instalarse elementos amortiguadores en los puntos cercanos a las causas que los provocan.

En circuitos de agua para usos sanitarios, el dispositivo se colocará al final de la columna o de ramales importantes y estará constituido por un botellín de 300 cm³ de capacidad, con aire en directo contacto con el agua.

El colchón de aire del botellín se alimentará automáticamente por el aire disuelto en el agua.

Cuando en la red de agua sanitaria estén instaladas llaves de paso rápido o fluxores, el volumen del botellín deberá ser calculado, y adaptado a cada caso.

En los circuitos en los que el golpe de ariete pueda ser provocado por válvulas de retención, deberá evitarse el uso de válvulas de clapetas y, en circuitos de dimensiones superiores a 200 mm., deberán sustituirse las válvulas de retención por válvulas de mariposa motorizadas con acción todo-nada.

Alimentación a redes cerradas.

El circuito de alimentación de las redes cerradas de distribución dispondrá al menos de una válvula de retención y dos de interrupción, antes y después de la de retención, del tipo de esfera.

La alimentación de agua al sistema podrá realizarse de las siguientes maneras :

- a través del vaso de expansión abierto, con reposiciones automáticas, conectado a la red pública.
- a través del grupo de presión del edificio.
- a través de la red pública por medio de una válvula provista de una cámara intermedia de vaciado automático, interpuesta entre el circuito cerrado y la red pública.

El diámetro de la tubería de alimentación de agua se elegirá de acuerdo a la siguiente tabla:

POTENCIA TERMICA DE LA INSTALACION	DN MINIMO DE TUBERIA ALIMENTACION	
	Calor	Frío
Hasta 50 kW	15 mm	20 mm
De 50 a 125 kW	20 mm	25 mm
De 125 a 500 kW	25 mm	32 mm
De más de 500 kW	32 mm	40 mm

Las válvulas colocadas en la alimentación de la instalación serán del tipo de esfera.

Vaciado de redes.

Todas las redes de distribución de agua deberán poderse vaciar total y parcialmente. Los vaciados parciales de la red se harán en la base de las columnas, con un diámetro mínimo de 20 mm.

El vaciado total se hará desde el punto más bajo, con un diámetro mínimo igual al definido en la tabla siguiente :

POTENCIA TERMICA DE LA INSTALACION	DN MINIMO DE TUBERIA ALIMENTACION	
	Calor	Frío
Hasta 50 kW	20 mm	25 mm
De 50 a 125 kW	25 mm	32 mm
De 125 a 250 kW	32 mm	40 mm
De 250 a 500 kW	40 mm	50 mm
De más de 500 kW	50 mm	50 mm

La conexión entre el punto de vaciado y el desagüe se realizará de forma que el paso de agua quede perfectamente visible.

Para el vaciado se usarán válvulas de esfera o de cilindro, o bien grifos machos son prensa-estopa.

Expansión.

Los circuitos cerrados de agua estarán equipados del correspondiente dispositivo de expansión. El vaso de expansión será de tipo abierto o cerrado, según se indique en las Mediciones.

Si se adoptan vasos de expansión cerrados, el colchón no podrá estar en contacto directo con el agua si el gas de presurización es aire.

La situación relativa de generadores, bombas y vasos de expansión será la que se indica en el esquema hidráulico, con la conexión del vaso de expansión siempre en aspiración de las bombas primarias.

Protecciones.

Todos los elementos metálicos que no vengan de fábrica preotegidos contra la oxidación, como tuberías, soportes y accesorios de acero negro, se pintarán con dos manos de pintura antioxidante a base de resinas sintéticas acrílicas multipigmentadas con minio de plomo, cromados de cinc y óxidos de hierro.

La primera mano se dará antes del montaje del elemento metálico, previa una cuidadosa limpieza y sucesivo secado de la superficie a proteger.

La segunda mano se dará con el elemento metálico colocado en el lugar definitivo de emplazamiento, usando una pintura de color netamente diferente de la primera.

Los circuitos de distribución de agua caliente para usos sanitarios se protegerán contra la corrosión por medio de ánodos de sacrificio de magnesio, cinc, aluminio o aleaciones de los tres metales.

Pueden utilizarse también equipos que suministren corriente de polarización, junto con un estabilizador de corriente y un ánodo auxiliar.

SOPORTES

El sistema de soporte variará según la naturaleza del elemento constructivo sobre el que se ande, obra de fábrica o estructura, debiéndose preferir, cuando sea posible, elementos metálicos. En cualquier caso, el sistema de anclaje no deberá nunca debilitar la estructura del edificio.

Se evitará anclar la tubería a paredes con espesor inferior a 8 cm; en el caso que fuera preciso, el anclaje se efectuará por medio de tacos de madera o placas metálicas.

El empuje máximo que, debido a los movimientos absorbidos por los compensadores de dilatación o por la propia flexibilidad del recorrido, se transmita, junto con el peso propio de la conducción, al punto de anclaje a través del soporte, deberá ser resistido con un coeficiente de seguridad de 4.

La Dirección Facultativa deberá dar su aprobación al sistema de anclaje que proponga la Empresa Instaladora.

Los tirantes se instalarán sensiblemente verticales para que no transmitan esfuerzos horizontales sobre las conducciones y deberán ser regulables en altura para sujetar convenientemente al tubo y conferirle la debida pendiente.

La fijación entre soporte y tubería tendrá lugar solamente cuando se trate de puntos fijos y podrá efectuarse bien por medios mecánicos, bien por soldadura. Esta última solución se adoptará solamente cuando los empujes a transmitir sean muy elevados y necesitará la autorización previa de la Dirección Facultativa.

En el caso de apoyos simples o de deslizamiento, el contacto entre soporte y tubería deberá realizarse de tal manera que ésta tenga libertad de efectuar movimientos axiales y, al mismo tiempo, se le impidan movimientos radiales.

La perfilería utilizada para la conformación del soporte será normalizada, así como los elementos accesorios (tuercas, arandelas, tornillos). Todo el material que conforma el soporte deberá ser resistente a la oxidación, por medio de recubrimientos protectores dados en obra (dos manos de pintura antioxidante) o en fábrica (varillas roscadas, tuercas, etc, cadmiadas).

En cualquier caso, el soporte deberá ser fácilmente desmontable, debiéndose utilizar uniones roscadas con tuercas y arandelas de latón, excepto cuando se trate de un punto fijo soldado.

Adoptando un coeficiente de seguridad mínimo igual a 4, los soportes deberán resistir, colocados en forma similar a como van a ir situados en obra, los esfuerzos que se indican en la siguiente tabla:

Hasta DN 100	4000 N
DN 125	6000 N
DN 150	9000 N
DN 200	14000 N
DN 250	20000 N
DN 300	28000 N
Más de DN 350	40000 N

Los apoyos de las tuberías de circuitos serán situados a tales distancias que el peso propio de las mismas más el peso del agua y del aislamiento no produzca flechas superiores al 2 por mil. La sujeción de la tubería deberá hacerse cuanto más cerca posible de la carga concentrada, como las que producen válvulas, bombas en línea, etc., o de esfuerzos impuestos por derivaciones.

La sujeción se hará preferentemente cerca de cambios horizontales de dirección, dejando suficiente flexibilidad para movimientos de dilatación. De no ser posible esta solución, la separación entre soportes y curva deberá ser igual al 25% de la separación máxima permitida entre soportes.

En ningún caso la tubería podrá descargar su peso sobre el equipo al que está conectada. La separación entre el equipo y el primer soporte de la tubería no podrá ser superior a la mitad de lo que se indicará como separación máxima entre soportes.

Cuando deban evitarse desplazamientos transversales o giros, en correspondencia de uniones o de compensadores axiales de dilatación, el soporte será diseñado como elemento de guiado, dotado de asiento deslizante.

Los elementos de soportes en ningún caso perjudicarán al aislamiento de la tubería y siempre permitirán la libre dilatación, salvo cuando se trate de puntos fijos.

A fin de asegurar un apoyo uniforme entre el tubo y la abrazadera, se interpondrá una tira de goma o una capa de fieltro u otro material flexible, con espesor mínimo de 2 mm. El material interpuesto tendrá también funciones de amortiguar la transmisión de vibraciones y de proteger los tubos metálicos de acciones agresivas.

Las grapas y abrazaderas serán de forma tal que permitan un desmontaje fácil de los tubos, exigiéndose la utilización de material elástico entre elemento de sujeción y tubería.

Existirá al menos un soporte entre cada dos uniones de tuberías y, con preferencia, se colocarán estos al lado de cada unión.

Los soportes hechos de madera, alambre, flejes y cadenas serán admisibles únicamente durante la colocación de la tubería. Una vez terminada la instalación, deberán ser sustituidos por las piezas adecuadas.

Tampoco se permitirá suspender una tubería de otra tubería, a menos que sea de forma provisional.

Cuando una tubería cruce una junta de dilatación del edificio, deberá instalarse un elemento elástico que permita que los dos ejes de las tuberías, antes y después de la junta, puedan situarse en planos distintos.

Las tuberías que tengan un recorrido común podrán ser soportadas conjuntamente; en este caso, la máxima luz permitida estará determinada por el tubo de diámetro más pequeño.

Los colectores se soportarán sólidamente a la estructura del edificio, pared, suelo o techo; en ningún caso descansarán sobre generadores de calor u otros aparatos.

Para tuberías horizontales de acero, las distancias máximas entre soportes (en m.) en función del diámetro del tubo serán las indicadas en la siguiente tabla:

DN (mm)	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100
DIS (m)	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0	3,3	3,6	4,0

DN (mm)	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600
DIS (m)	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	10

La tabla anterior ha sido calculada para el peso total de la tubería llena de agua y con aislamiento térmico, considerada como una viga simple apoyada en los extremos, basada en un esfuerzo combinado de flexión y corte de 10 N/m² y una flecha máxima de 2,5 mm. entre soportes.

Las separaciones entre soportes para tuberías horizontales de cobre serán, en función del diámetro exterior, las indicadas en la siguiente tabla :

Hasta 100 mm	1,2 m
De 11 a 15 mm	1,5 m
De 16 a 25 mm	1,8 m
DE 26 a 32 mm	2,1 m
De 33 a 40 mm	2,4 m
De 41 a 60 mm	2,7 m
De 61 a 80 mm	3 m
De 81 a 100 mm	3,5 m

Para tuberías horizontales de hierro fundido, la distancia máxima entre soportes debe ser de 3 m., con dos soportes, al menos, por cada tramo, uno a cada lado de una unión. Los soportes se colocarán adyacentes a uniones, cambios de dirección y conexiones de ramales.

Los soportes de tuberías verticales se situarán a las distancias máximas dadas por la siguiente tabla :

- tuberías de acero: un soporte cada planta hasta DN 125 y cada dos plantas para diámetros superiores.
- tuberías de cobre: dos soportes cada planta para tuberías de diámetro hasta 25 mm. inclusive y uno para diámetros superiores.
- tuberías de PVC o de PE con agua a presión: dos soportes cada planta.

Los soportes de las canalizaciones verticales sujetarán la tubería en todo su contorno y serán desmontables para permitir, después de estar anclados, colocar y quitar la tubería.

PRUEBAS HIDROSTATICAS

Generalidades

Todas las redes de distribución de agua para usos sanitarios, de circulación de fluidos caloportadores, de agua contra-incendios, etc., deben ser probadas hidrostáticamente antes de quedar ocultas por obras de albañilería o por el material aislante, a fin de probar su estanquidad.

Todas las pruebas serán efectuadas en presencia de persona delegada por la Dirección Facultativa que deberá dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados.

Las pruebas podrán hacerse, si así lo requiere la planificación de la obra, subdividiendo la red en partes.

Se distinguirá, en algunos casos, entre pruebas y preliminares, en las que se probará solamente la tubería, y pruebas finales, en las que se prueba toda la red, incluidas las unidades terminales, generadores, válvulas, etc.

Las pruebas requieren el taponamiento de los extremos de la red, cuando no estén instaladas las unidades terminales. Estos tapones deberán instalarse en el curso del montaje de la red, de tal manera que sirvan al mismo tiempo para evitar la entrada de materias extrañas.

Antes de la realización de las pruebas de estanquidad, la red se habrá limpiado, llenándola y vaciándola el número de veces que sea necesario, utilizando, eventualmente, productos detergentes (el uso de estos productos para la limpieza de tuberías está permitido solamente cuando la red no esté destinada a la distribución de agua para usos sanitarios).

Las fugas detectadas no deben repararse con mástices u otros medios improvisados y provisionales; la reparación se efectuará desmontando la junta, accesorio, válvula o sección defectuosa y sustituyéndola con material nuevo.

En caso de presencia de fugas, se deberán buscar los puntos donde tienen lugar, repararlos convenientemente y repetir la prueba. Este procedimiento se repetirá todas las veces que sea necesario hasta tanto la red sea absolutamente estanca.

Para las pruebas de redes con agua a presión, los pasos previos a seguir para efectuar el ensayo de estanquidad son los siguientes :

- Llenar la instalación, eliminando todas las bolsas de aire que pudieran haberse tomado.
- Presurizar el agua de la red con una bomba de mano (será difícil alcanzar la presión de prueba si la red contiene aire).
- Comprobar la presión alcanzada con un manómetro de precisión, de adecuada escala, debidamente calibrado y comprobado.
- Cerrar la acometida de agua procedente del bombín con una válvula de esfera.

La presión hidrostática alcanzada deberá medirse en el punto más bajo de la red, en cualquier caso.

Las válvulas de seguridad de la red deberán instalarse después de haber efectuado las pruebas hidráulicas. Si, por necesidades de montaje, las válvulas tuviesen que instalarse con anterioridad, será preciso bloquear el obturador con el dispositivo previsto para este fin, no olvidando de desbloquearlo después de realizadas las pruebas.

PRUEBAS DE REDES DE CIRCULACION DE AGUA SANITARIA

Como prueba preliminar, se presurizará la red, o cada tramo de ella, sin grifería y con los extremos tapados, hasta alcanzar una presión de prueba igual a 1,5 veces la presión de servicio, con un mínimo de 6 bar, en caso de tuberías de acero o cobre. Cuando se trate de tuberías de materiales plásticos, la prueba se hará a una presión igual a 1,5 veces la de servicio.

La presión deberá mantenerse durante el tiempo necesario para efectuar una concienzuda inspección de la red. La prueba volverá a repetirse cuantas veces sea necesario, hasta tanto no sea juzgada satisfactoria por la Dirección Facultativa. A continuación, se mantendrá la presión de prueba durante media hora, sin que el manómetro acuse una presión final inferior a 0,90 la presión de prueba.

La prueba final se hará sobre la red en su conjunto, con grifería, bombas, valvulería, depósito hidroneumático, etc, montados.

Se alcanzará una presión igual a 1,2 veces la presión de ejercicio, con un mínimo de 4 bar. La presión al final de un periodo de tiempo de media hora no podrá descender por debajo de 0,90 veces la presión de prueba.

Después de haber completado las pruebas y antes de poner el sistema en operación, la red de distribución de agua deberá desinfectarse, rellenándola en su totalidad con una solución que contenga al menos 50 partes por millón de cloro libre. Se somete el sistema a una presión

de 4 bar y durante 6 horas, por lo menos, se irán abriendo todos los grifos, uno por uno, para que el cloro actúe en todos los ramales de la red.

Las pruebas de redes enterradas de tuberías de PVC y PE se efectuarán de acuerdo a las instrucciones marcadas en las normas UNE.

PRUEBAS DE REDES DE CIRCULACION DE FLUIDOS

Se realizará primero una prueba preliminar sobre el total de la red de circulación de fluidos caloportadores, o sobre cada tramo parcial en que haya tenido que ser subdividida, alcanzando una presión de 1,5 veces la presión de servicio, con un mínimo de 10 bar.

La presión se mantendrá durante el tiempo suficiente para comprobar detenidamente cada unión de la red. Las fugas eventualmente detectadas se arreglarán y se procederá a presurizar de nuevo la red, hasta tanto la inspección se considere satisfactoria por parte de la Dirección Facultativa.

A continuación, se mantendrá la presión de prueba antes mencionada durante media hora y se comprobará que, al final, la presión no haya descendido por debajo de 0,90 veces la presión inicial.

Sucesivamente se efectuará la prueba final, cuando estén conectados generadores, valvulería, válvulas automáticas y unidades terminales.

La presión de prueba será ahora igual a 1,2 veces la presión de servicio, sin rebasar la menor presión nominal de servicio entre los equipos o aparatos instalados en el punto más bajo de la red (usualmente el generador de calor).

La presión deberá mantenerse durante media hora por encima de 0,90 veces la presión inicial, una vez detectadas y arregladas las fugas.

PRUEBAS DE REDES DE AGUA CONTRA-INCENDIOS

La prueba preliminar se hará a la presión de 16 bar, siguiendo el mismo procedimiento antes mencionados para las redes de circulación de fluidos caloportadores.

La prueba final se realizará habiendo previamente instalados los puestos de manguera, rociadores, tomas de agua para bomberos, accesorios, etc. Se alcanzará una presión (en bar) igual a 5 más un décimo de la altura geométrica de la red sobre el punto de medida; esta presión deberá mantenerse durante media hora dentro del límite de 0,90 veces la presión inicial.

Estas pruebas se efectuarán tanto sobre redes secas como húmedas.

TOLERANCIAS DE FLUJOS DE AGUA EN SISTEMA DE CALEFACCION

TIPO DE SISTEMA	A	B	C
Unidades terminales con caudal <0,1 l/s	± 15 %	± 10 %	± 5 %
Baterías de UTAS con caudal >0,1 l/s	± 10 %	± 7,5 %	+ 5 % - 0 %
Derivaciones	± 15 %	± 7,5 %	+ 5 % - 0 %
Tubería General	+ 10 % - 0 %	+ 10 % - 0 %	+ 10 % - 0 %

A: Usos en los que la variación de flujo afecte poco al rendimiento

B: Usos en los que la variación de flujo afecte medio al rendimiento

C: Usos en los que la variación de flujo afecte mucho al rendimiento

TOLERANCIAS DE FLUJOS DE AGUA EN SISTEMA DE AGUA ENFRIADORA

TIPO DE SISTEMA	A	B	C
Unidades terminales con caudal <0,1 l/s	+ 15 % - 7,5 %	+ 10 % - 5 %	+ 5 % - 5 %
Baterías de UTAS con caudal >0,1 l/s	+ 10 % - 0 %	+ 10 % - 0 %	+ 10 % - 0 %
Derivaciones	+ 10 % - 0 %	+ 10 % - 0 %	+ 10 % - 0 %
Tubería General	+ 10 % - 0 %	+ 10 % - 0 %	+ 10 % - 0 %

A: Usos en los que la variación de flujo afecte poco al rendimiento

B: Usos en los que la variación de flujo afecte medio al rendimiento

C: Usos en los que la variación de flujo afecte mucho al rendimiento

UNIDAD CLIMATIZADORA Y VENTILADORA DE AIRE

GENERAL

Las unidades climatizadoras de aire cumplen las funciones de acondicionamiento del aire interior de diferentes espacios. Pueden realizar todas o algunas de las siguientes funciones: filtraje, calentamiento, enfriamiento, recuperación de calor, humectación, deshumectación y renovación del aire.

La presente especificación también se aplica a unidades ventiladoras y extractores de aire que sean con ventiladores del tipo centrífugo o plugfan, en las partes que les correspondan.

A efectos de esta especificación, se distinguen los climatizadores/ventiladores en tres grupos:

Pequeños climatizadores: de 280 a 1.000 l/s (1.000 - 3.600 m³/h)

Climatizadores medianos: de 1.000 a 5.000 l/s (3.600 - 18.000 m³/h)

Grandes climatizadores: más de 5.000 l/s (más de 18.000 m³/h)

Los climatizadores estarán formados por la unión de diferentes secciones, todas de la misma sección transversal, construidos con panel sándwich de chapa de acero galvanizada, como se describe a continuación.

ENVOLVENTE DEL CLIMATIZADOR

Las secciones del climatizador se formarán a partir de paneles sándwich que se irán fijando a un bastidor:

- a) Bastidor: Formado por perfiles de chapa de acero galvanizada o de aluminio, de 2 mm de espesor. Las cantoneras de los perfiles serán de fundición de aluminio. La geometría de los perfiles será tal que no existirán puentes térmicos para que no haya condensaciones en el exterior de los mismos.
- b) Paneles: Paneles tipo sándwich con la siguiente composición:

Exterior: Chapa de acero galvanizada y pintada de color a especificar por la Dirección Facultativa.

Espesor mínimo: 1,0 mm

Aislamiento: Manta de fibra de vidrio de alta densidad, de los siguientes espesores:

Para interior:	Clim. peq. y med.:	25 mm
	Clim. grandes:	40 mm
Para intemperie:	Clim. peq. y med.:	50 mm
	Clim. grandes:	50 mm

El material del aislamiento de los climatizadores debe ser de clasificación al fuego A1 o A2-s1 d0 (No Combustible). No obstante, se aceptarán aislamientos del tipo clase A2, B, C-s3 d2 siempre que tengan una compuerta cortafuegos instalada en pared que actúe como barrera contra el fuego aguas abajo del climatizador para que impida la expansión del fuego y humos a espacios ventilados.

Interior:	Chapa de acero galvanizada lisa, con los siguientes espesores:	
Suelo (pisable):		1 mm
Paredes y techo:		0,8 mm

c) Ejecución para intemperie:

Los climatizadores para ser instalados en intemperie deberán estar contruidos con consideraciones especiales respecto a las inclemencias climatológicas: espesores de aislamiento, posibilidad de heladas, caída de rayos, protección para la radiación solar directa o la lluvia. En particular, el diseño del climatizador debe impedir la entrada y acumulación de agua de lluvia en la unidad. Para ello, los climatizadores de intemperie adoptarán las siguientes configuraciones:

Clim. pequeños: Cubiertos con una lámina plástica continua y sin juntas, o con lámina asfáltica protegida por chapa galvanizada o de aluminio, de 0,8 mm de espesor.

Clim. med. y gra.: Los paneles de techo de las diferentes secciones serán en tejadillo a dos aguas de igual construcción a los del resto del climatizador.

d) Coeficientes de transmisión y atenuación acústica:

Los paneles cumplen una doble función de aislamiento térmico y acústico de la unidad. Los valores máximos del coeficiente de transmisión térmica del panel y de los puentes térmicos provocados por la estructura se limitan en la ficha técnica. Además, en las mismas fichas también

se indica la atenuación acústica de la envolvente para disminuir la potencia sonora radiada por la unidad.

e) Resistencia mecánica:

Los suelos de las unidades tendrán la rigidez suficiente para soportar las tareas de mantenimiento, y los paneles serán en general rígidos y no deformables. Debe tener una resistencia mecánica inferior a lo especificado en la ficha técnica.

f) Estanqueidad:

Los paneles se fijarán al bastidor firmemente atornillado o ensamblados, con juntas de goma entre paneles y bastidor para garantizar la estanqueidad. Las pérdidas (fugas) o entradas de aire por los paneles del climatizador no deben superar los valores establecidos en la ficha técnica.

En climatizadores higiénicos se sellarán las juntas entre módulos tanto por el interior como por el exterior, con el fin de asegurar una mayor estanqueidad.

El fabricante se encargará de la supervisión in situ del montaje del climatizador o de la propia ejecución de dicho montaje.

g) Acabado interior:

En los climatizadores higiénicos se utilizará un acabado totalmente liso con pintura apropiada para este uso y que facilite la limpieza interior. En caso de requerir unas exigencias higiénicas extremas se podría recurrir al uso de un acabado de acero inoxidable.

Se evitarán los ángulos rectos y se redondearán las esquinas de manera que se evite la acumulación de suciedad y se facilite la limpieza del climatizador.

Los tornillos y elementos de sujeción interiores serán de acero inoxidable para evitar la corrosión.

ACCESOS AL INTERIOR DEL CLIMATIZADOR

Los paneles de la unidad deberán incorporar sistemas de acceso para realizar operaciones de verificación y mantenimiento en el interior de los climatizadores. Los accesos mínimos obligatorios serán:

Ventiladores:	cambio correas/motor/ ventilador
Filtros:	cambio filtros
Baterías:	limpieza, peinado, bandeja condensados
Humectadores:	limpieza, cubetas
Recuperadores:	limpieza, peinado, bandeja condensados

La dimensión de los accesos será tal que permita realizar fácilmente las operaciones anteriormente descritas. En el caso de los climatizadores grandes, permitirá el acceso de personal al interior de la unidad.

Para climatizadores pequeños, los accesos se realizarán con paneles extraíbles en su totalidad, con cierres de tipo rápido, sin herramientas, con junta de estanqueidad.

Para climatizadores medianos y grandes, se dispondrán puertas con bisagras y cierres tipo rápido, sin herramientas ni cerraduras, con cierre accionable también desde el interior (para evitar quedarse encerrado).

En los climatizadores grandes se practicarán mirillas de inspección en accesos, con cristal transparente de seguridad, de 10 mm de espesor. La mirilla será circular, de diámetro mínimo 25 cm.

Todos los climatizadores higiénicos dispondrán de mirillas en las secciones de ventilador independientemente del tamaño.

En los climatizadores grandes se instalará luz interior en las zonas de acceso, accionable desde un solo interruptor para todo el climatizador, situado en un panel lateral del mismo (lado de accesos). Los apliques se fijarán a paredes interiores de los paneles, serán estancos, IP 65, en fundición de aluminio, lámpara LED a 220 V. La instalación eléctrica asociada a esta iluminación será estanca.

PLACA DE CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD

La unidad deberá incorporar en lugar bien visible una placa metálica de características, remachada al climatizador y con las características grabadas de forma indeleble en la misma. Los datos mínimos que deben figurar son:

- a) Marca, modelo y número de serie del climatizador
- b) Fecha de fabricación
- c) Caudal de aire ventilador/es
- d) Potencia eléctrica motor/es ventilador/es
- e) Presión disponible ventilador/es
- f) Potencia térmica batería/s

VENTILADOR (IMPULSIÓN - RETORNO)

Todos los ventiladores cumplirán con la directiva ErP y se seleccionará siguiendo los criterios de: máximo rendimiento (al menos un 70 %), mínimo nivel sonoro y mínimo coste; y por este orden.

Para los diferentes tipos de ventiladores se cumplirán las condiciones siguientes:

Ventilador con correas:

Centrífugo, doble aspiración, equilibrado dinámica y estáticamente, con palas de reacción, excepto los que tengan el motor con conexión directa. Ha de permitir la medida de sus revoluciones con un tacómetro.

Las correas deben tener una conexión del ventilador al motor con poleas acanaladas y correas trapezoidales, dimensionadas para un 130 % de la potencia del motor. No se admite el acoplamiento directo motor-ventilador. El conjunto de correas-poleas será ajustable para variar el caudal ventilador en un ± 10 %. Todas las correas incorporarán un cubre-correas de protección, con malla metálica. Para medianos y grandes climatizadores, se instalarán un mínimo de 2 correas para cada ventilador, y de modo que cada una de ellas sea capaz de transmitir el 100 % de la potencia.

El motor será con arranque directo hasta 5,5 kW y estrella-triángulo para potencias superiores. Motor trifásico, índice protección IP 54. Para los pequeños climatizadores, el motor podrá ser monofásico. Fijado a la bancada común motor-ventilador mediante una placa soporte regulable para regular la altura y distancia respecto al ventilador. También deberán estar preparados para operar con un variador de frecuencia.

Ventilador Plugfan / Plugfan EC:

Ventiladores plugfan de acoplamiento directo de estructura de acero de alta resistencia, con soldadura robótica, anticorrosivo, desengrasado y fosfatado. El ventilador se entregará equilibrado estático y dinámicamente según DIN 1940. Módulo completo optimizado sobre bastidor único preparado para montaje con eje horizontal/vertical.

En el caso del Plugfan, éste deberá ser adecuado para operación mediante variador de frecuencia comandado por una señal analógica de 0 - 10 V. Además, el variador limitará la corriente de arranque del motor a un 120 % de la nominal. El variador tendrá protección térmica incorporada.

La electrónica del ventilador Plugfan con motor EC está integrada en el propio motor con rotor externo y deberá ser compatible con el sistema de gestión para obtener y controlar el giro del propio ventilador.

La instalación del ventilador dentro del climatizador intentará favorecer el paso del aire en todo su recorrido y colocar deflectores a 45º en aquellos tramos donde tengamos cambios de dirección a 90º. La zona de aspiración del ventilador ha de estar libre de elementos que interfieran la entrada de aire (perfiles de sujeción, otros elementos del climatizador, etc.) y se deberán mantener las distancias mínimas recomendadas por el fabricante del ventilador. En el caso de montar ventiladores en paralelo se deberá colocar una separación en medio de los flujos de los ventiladores para evitar interferencias que afecten al rendimiento del sistema y dificulten la lectura de presión diferencial.

Las sondas de presión diferencial deben de estar calculadas correctamente en función del caudal previsto y el fabricante debe proporcionar los datos necesarios del ventilador para poder ajustar correctamente el caudal a partir de la lectura de la presión diferencial. La toma de presión (-) se tomará de la tobera de aspiración en el rodete del ventilador y la toma de presión (+) del plenum de aspiración, perpendicular al flujo de aire para evitar interferencias que puedan provocar errores de lectura.

Además de las especificaciones anteriores, todos los tipos de ventiladores deben cumplir lo siguiente

Bancada: Bancada metálica de chapa galvanizada, apoya sobre amortiguadores de vibración tipo muelle. Para los pequeños climatizadores, los amortiguadores podrán ser del tipo tacos de goma.

Embocadura: La posición de descarga del ventilador puede ser horizontal frontal, vertical ascendente y vertical descendente. La conexión de la embocadura del ventilador a la envolvente se realizará con junta flexible.

V.A.V.: Para los sistemas de Volumen de Aire Variable en ventiladores con correas o Plugfan, se emplearán variadores electrónicos de frecuencia, mandados por señal analógica de 0 - 10 V. Además, el variador limitará la corriente de arranque del motor a un 120 % de la nominal. El variador tendrá protección térmica incorporada.

Distancias: La cámara del ventilador deberá dimensionarse de modo que el ventilador mantenga las distancias mínimas recomendadas por el fabricante de modo que se garantice el correcto funcionamiento del ventilador sin alterar las prestaciones nominales del mismo.

COMPUERTAS

La sección de compuertas sirve para regular la cantidad de aspiración, descarga y mezcla de aire. Las compuertas se construirán con lamas de chapa de acero galvanizada, de accionamiento opuesto, con perfil aerodinámico, cojinetes plásticos y bielas y accionamientos fuera del flujo del aire.

El accionamiento de las compuertas puede ser manual (para fijar en una posición) o motorizado (para regulación, con actuadores todo-nada o proporcionales). Los actuadores se instalarán en el interior del climatizador, y serán del par adecuado a la resistencia de las compuertas.

En climatizadores de intemperie, las compuertas de toma y descarga de aire se situarán en posición vertical (en los laterales del climatizador) para evitar entrada de agua en caso de lluvia. Para evitar cortocircuitos del aire, se instalarán en lados opuestos del climatizador. Incorporarán malla antipájaros y lamas exteriores con perfil antilluvia.

Las compuertas de aspiración y mezcla deberían estar preferentemente a 90 grados para optimizar el rendimiento de la sección de compuertas, consiguiendo una buena homogeneidad en la mezcla de aire.

Las compuertas deberán poder estar taradas para mantener un mínimo paso de aire. La posición de apertura de las compuertas deberá poder verse desde el exterior con un indicador mecánico.

Cuando haya compuertas de regulación motorizadas, se deben seleccionar para que su característica de control sea lineal. La compuerta de regulación debe producir un incremento de presión equivalente a la diferencia de presión entre las cámaras de descarga y aire exterior, y deberá complementar a la compuerta de toma de aire exterior, para asegurar el caudal de aire constante a través del climatizador.

La velocidad de paso considerada como máxima para las compuertas es de 6m/s.

BATERÍAS

En la sección de baterías se produce el atemperamiento del aire, enfriándolo (por agua fría o expansión directa de refrigerante) o calentándolo (por agua caliente o resistencias eléctricas).

Enfriamiento por agua:

Bastidor en chapa acero galvanizada. Tubos de cobre y aletas de aluminio, unión por expansión mecánica del cobre. En ejecución especial (ambientes marinos y muy agresivos), las aletas serán de cobre. Colectores de acero galvanizado. La batería incorporará purgador de aire y desagüe, conducido hasta bajante.

En la parte inferior de la batería se instalará una bandeja para recogida de condensados, construida en acero inoxidable, aislada interiormente con lámina asfáltica para evitar condensaciones en el exterior de la bandeja. No se aceptará la utilización de pintura asfáltica como aislante. La bandeja tendrá conexión para desagüe en su parte inferior. En grandes climatizadores, se instalará una bandeja de condensados adicional a media altura de la batería, para evitar el arrastre de condensados por el aire. La conexión de bandeja a desagües se realizará a través de un sifón. Las conexiones serán resistentes a la corrosión. La bandeja tendrá una pendiente mínima del 3 % hacia el desagüe, y la altura mínima del borde será de 5 cm.

La circulación de agua por la batería será a contracorriente respecto al flujo de aire, esto es, el agua entrará a la batería por la parte inferior de la última fila y saldrá por la parte superior de la primera fila.

Para garantizar un mínimo tiempo de contacto del aire con la batería, el número mínimo de filas de la batería será de 6.

Velocidad máxima de paso de aire por batería:	2,50 m/s
Presión de prueba:	30 kg/cm ²
Presión de trabajo:	15 kg/cm ²
Velocidad de agua en batería:	1,5 m/s

En el caso de un climatizador higiénico se deberá separar la batería de frío en dos baterías de 4 filas cada una (4+4).

Enfriamiento por expansión directa:

Bastidor en chapa acero galvanizada. Tubos de cobre y aletas de aluminio, unión por expansión mecánica del cobre. En ejecución especial (ambientes marinos y muy agresivos), las aletas serán de cobre. Colectores de cobre.

En la parte inferior de la batería se instalará una bandeja para recogida de condensados, construida en acero inoxidable, aislada interiormente con lámina asfáltica para evitar condensaciones en el exterior de la bandeja. No se aceptará la utilización de pintura asfáltica como aislante. La bandeja tendrá conexión para desagüe en su parte inferior. En grandes climatizadores, se instalará una bandeja de condensados adicional a media altura de la batería, para evitar el arrastre de condensados por el aire. La conexión de bandeja a desagües se realizará a través de un sifón. Las conexiones serán resistentes a la corrosión. La bandeja tendrá una pendiente mínima del 3 % hacia el desagüe, y la altura mínima del borde será de 5 cm.

Velocidad máxima de paso de aire por batería: 2,50 m/s

Calentamiento por agua:

Bastidor en chapa acero galvanizada. Tubos de cobre y aletas de aluminio, unión por expansión mecánica del cobre. En ejecución especial (ambientes marinos y muy agresivos), las aletas serán de cobre. Colectores de acero galvanizado. La batería incorporará purgador de aire y desagüe, conducido hasta bajante.

La circulación de agua por la batería será a contracorriente respecto al flujo de aire, esto es, el agua entrará a la batería por la parte inferior de la última fila, y saldrá por la parte superior de la primera fila.

Para garantizar un mínimo tiempo de contacto del aire con la batería, el número mínimo de filas será de 2.

Velocidad máxima de paso de aire por batería: 3,5 m/s

Presión de prueba: 30 kg/cm²

Presión de trabajo: 15 kg/cm²

Velocidad de agua en batería: 1,5 m/s

Calentamiento por resistencias eléctricas:

Bastidor en chapa acero galvanizada. Resistencias monofásicas bajo tubo de acero y aletas acero galvanizado. Las resistencias estarán escalonadas en etapas, con un máximo de 5 kW por etapa. Esta batería incorporará un termostato de seguridad para limitar temperatura máxima de aire a 40 grados, y un interruptor de caudal para detectar la falta de circulación de aire.

Velocidad máxima de paso por batería: 3,5 m/s

FILTROS

La sección de filtraje estará formada por módulos de dimensiones máximas 600x600 mm. Marco del módulo de acero galvanizado. Fijación al climatizador con sistema rápido (tipo clips) y con junta de estanqueidad para evitar by-pass de aire. El material de los filtros será no inflamable (clasificación M1). Los diferentes tipos de filtros que se pueden especificar son:

Prefiltros planos o en V:

Se utilizarán como prefiltros de otros filtros de más rendimiento.

Material: Fibra de vidrio o sintética (lavable)

Clase de filtro: EU4

Rendimiento: 90 % polvo sintético (tamaño medio partículas: 4 µm)

% polvo atmosférico

Pérdida de carga: 50 - 100 Pa (limpio - sucio)

Filtros de bolsas:

Filtros de alta eficacia, con marco frontal y bolsas en V instaladas verticalmente.

Material:	Fibra de vidrio (desechable)
Clase de filtro:	EU7
Rendimiento:	98 % polvo sintético (tamaño medio partículas: 4 µm) 85 % polvo atmosférico
Pérdida de carga:	150 - 300 Pa (limpio - sucio)

Filtros absolutos:

Filtros para aplicaciones especiales (laboratorios, quirófanos, salas blancas) de muy alta eficacia. Estos filtros se ensayarán individualmente y exhaustivamente para comprobar la calidad de su ejecución y su eficacia.

Material:	Fibra de vidrio con distanciadores de aluminio
Clase de filtro:	--
Rendimiento:	99,99 % polvo sintético (tamaño medio partículas: 4 µm) -- % polvo atmosférico
Pérdida de carga:	250 - 600 Pa (limpio - sucio)

Filtros de carbón activo:

Filtros específicos para la absorción de gases y olores presentes en el aire (SO_x, NO_x, etc.). Formado por gránulos de carbón activado alojados en paneles que se instalan horizontalmente en el filtro.

Uno de los paneles será registrable para realizar el análisis de colmatación del carbón activo en laboratorio, sin parar el sistema de filtrado.

Material:	Carbón activo
-----------	---------------

Pérdida de carga: 100 Pa

Se instalarán prefiltros planos para proteger los de carbón activo, y post-filtros planos para captar los posibles gránulos de carbón activo que pudieran ser arrastrados por el aire.

HUMECTACIÓN

La sección de humectación permite aumentar la humedad relativa del aire tratado hasta los niveles necesarios según el proyecto. En cualquier caso, precisará alimentación de corriente, toma de agua y desagüe. El humectador debe estar preparado para funcionar correctamente con agua corriente, sin ningún especial tratamiento. Existen dos posibles sistemas:

Humectación celular:

El aire pasa por paneles de celulosa saturados de agua, y absorbe parte de este agua en forma de vapor de agua. El sistema se compone de la bomba de circulación de agua, los paneles de celulosa y la cubeta de recogida de agua.

La bomba de circulación de agua se encuentra sumergida en la cubeta, en la que hay una alimentación de agua a través de una válvula de flotador. La cubeta incorporará un rebosadero y un grifo de vaciado, y estará construida en acero inoxidable y aislada con lámina asfáltica para evitar condensaciones en su parte exterior. La bomba impulsa el agua a los paneles de celulosa higroscópica, que están tratados con sales anti-incrustantes y que quedan saturados de agua. El agua sobrante de los paneles va a parar a la cubeta.

Con este sistema se garantiza un mínimo nivel de humedad, pero el aire se humecta siempre hasta su saturación. La humectación es adiabática, y el aire se enfría al captar humedad. El sistema de control es todo/nada, actuando sobre la bomba.

Humectación por vapor:

Es el sistema que se utilizará preferentemente.

En los humectadores de vapor se genera vapor de agua por calentamiento de un depósito de agua por resistencias eléctricas o por circulación de corriente eléctrica. El vapor de agua así generado es inyectado en el climatizador (o el conducto) a través de unas lanzas de

inyección de vapor. La dimensión de las lanzas será tal que ocuparán al menos el 75 % de la dimensión horizontal del conducto en el que están instaladas.

La conexión del humidificador a la lanza de inyección de vapor se realizará con manguera flexible especial para vapor (hasta 2 m de longitud) o con tubo de acero galvanizado aislado térmicamente, para distancias hasta 5 m. En ambos casos la conexión debe tener pendiente mínima de un 5 % hacia el humidificador. Siempre que sea posible, se instalará el humidificador por debajo de la lanza de vapor. Si no es posible, deberá preverse una evacuación adicional de agua en la conexión del humidificador a la lanza de inyección.

Para garantizar una correcta absorción del vapor de agua en la corriente de aire, la lanza de vapor debe ser instalada en un tramo de climatizador o conducto recto y sin obstáculos, de un mínimo de 1 m (a partir de la posición de la lanza).

Si el humidificador se encuentra en intemperie, deberá estar instalado en un armario metálico de protección.

Con este sistema se puede garantizar un nivel de humedad controlado. La humidificación es prácticamente isotérmica. El control puede ser modulante del 0 al 100 %, o por etapas.

El sistema de control del humidificador debe permitir, al menos, las siguientes señales de entrada: conexión/desconexión general y nivel de producción de vapor; y las siguientes señales de salida: humidificación y avería general.

Se colocará una sonda limitadora de humedad en la impulsión para evitar que se sature el aire de impulsión y haya condensación en el conducto o climatizador.

En el caso de climatizadores higiénicos solamente se podrá utilizar la humidificación por vapor.

RECUPERACIÓN DE CALOR

Las secciones de recuperación de calor sirven para aprovechar parte de la energía del aire viciado que se descarga para precalentar o preenfriar el aire fresco de ventilación. Todos los recuperadores deben cumplir la directiva ErP vigente. Existen tres posibles sistemas:

Recuperadores estáticos o de placas:

Envolvente en acero galvanizado tipo sandwich, como el resto del climatizador. Bloque intercambiador en chapas de aluminio de 0,2 mm de espesor, espaciadas entre 3,0 y 8,0 mm. El flujo de aire debe ser cruzado. La velocidad máxima de paso de aire es 3,0 m/s. La presión máxima diferencial entre los dos flujos que debe poder soportar es 1.200 Pa. El rendimiento mínimo debe ser del 73 % del calor disponible en modo calor.

Opcionalmente, si el intercambiador realiza intercambio latente, deberá incorporar bandeja aislada de recogida de condensados y sifón para desagüe.

El climatizador debe incorporar un sistema para by-pasar el recuperador estático cuando no interese el intercambio de calor (por ejemplo, para realizar free-cooling).

Recuperadores rotativos o entálpicos:

Envolvente en acero galvanizado tipo sándwich, como el resto del climatizador. Rueda intercambiadora formada por chapas de aluminio tipo nido de abeja. El flujo de aire debe ser cruzado. El rendimiento mínimo debe ser del 73 % del calor disponible en modo calor.

La rueda intercambiadora gira accionada por un motor eléctrico, de velocidad variable, para controlar la capacidad de intercambio de la rueda.

El intercambiador dispondrá de una bandeja aislada de recogida de condensados y sifón para desagüe, así como una purga de aire en el lado de extracción para minimizar en lo posible la entrada de contaminantes en el aire nuevo.

Recuperadores por baterías:

Sistema de recuperación de calor basado en la instalación de una batería de intercambio en cada uno de los flujos de aire, y circulación de agua-glycol entre ambas baterías.

Las baterías de recuperación serán de la misma construcción que las baterías principales de intercambio agua-aire. El circuito hidráulico de conexión de las baterías comprenderá las tuberías de interconexión (en acero negro estirado aislado), la bomba de circulación, purga manual, llenado del circuito, grifo de vaciado, válvula de seguridad, vaso de expansión, manómetro, válvulas de corte en baterías y bomba, y válvula de tres vías de regulación.

El control del funcionamiento y capacidad del conjunto se realizará modulando sobre la válvula de tres vías. El rendimiento mínimo debe ser del 68 % del calor total disponible.

En las baterías de recuperación que pueda haber condensados se instalará una bandeja aislada para recogida de los mismos, y sifón para desagüe.

SILENCIADORES

El ruido generado por los ventiladores del climatizador y por otros elementos del mismo se transmite de dos modos al exterior:

Radiante: Las ondas sonoras son radiadas al exterior a través de la envolvente del climatizador. El ruido radiante se reduce con el aislamiento térmico-acústico de las paredes de la envolvente del climatizador.

En conducto: Las ondas sonoras son transportadas en el aire de climatización. Para reducir este ruido, se pueden instalar silenciadores de aire en los climatizadores.

Los silenciadores estarán formados por paneles con marco de chapa de acero galvanizada y rellenos de lana mineral con un velo de fibra de vidrio para impedir el arrastre de partículas (abrasión) y evitar que sea afectado por variaciones de humedad. El material del silenciador será incombustible. El conjunto de paneles formará una sección uniforme con una envolvente de acero galvanizada.

El silenciador puede ir instalado en el conducto, y en este caso irá convenientemente aislado como el resto del conducto. También puede estar alojado en el climatizador, dentro de una sección del mismo.

El nivel de atenuación del silenciador será el indicado en el proyecto, con un mínimo de 20 dB a 250 Hz. La máxima pérdida de carga admisible es de 60 Pa.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Se realizará con cable tipo RZ 0,6/1 kV, manguera, continuo desde el cuadro eléctrico hasta el elemento alimentado. La canalización será bajo tubo o bandeja. La conexión final a la unidad se realizará con tubo aislante flexible reforzado (IP67) y racord de conexión.

En climatizadores medianos y grandes, se instalará un interruptor de seccionamiento de seguridad, para cada acometida eléctrica, colocado en el propio climatizador, para realizar operaciones de mantenimiento en el climatizador.

Cuando los climatizadores se instalen en intemperie, se conectarán a la red de protección contra descargas atmosféricas del edificio, a base de cable de cobre de 35 mm² de sección.

INSTALACIÓN DE CONTROL

Los diferentes elementos captadores (sondas) y actuadores se instalarán en el climatizador de modo que no provoquen puentes térmicos.

Las sondas de humedad, temperatura y presión deben penetrar en el climatizador al menos un 25 % de la dimensión lateral del mismo, para poder medir valores significativos.

En el caso de un climatizador tipo V.A.V. en el que se instale una sonda de temperatura en la batería de frío y antes de la batería de calor, se deberá espaciar ambas baterías al menos 20 cm, para garantizar que la lectura de temperatura de frío no está afectada por la radiación de la batería de calor.

La instalación de los diferentes elementos se realizará de acuerdo con sus especificaciones. En el caso de climatizadores en intemperie, los elementos deberán estar adecuadamente protegidos.

EQUIPOS QUE INCORPORAN EL CONTROL DESDE FÁBRICA (PLUG & PLAY)

Los equipos que incorporen el control dentro del suministro del fabricante del climatizador, incluirá la totalidad de las sondas y actuadores indicadas en los planos, esquemas y fichas técnicas, los controladores, cableado y protecciones, así como se suministraran con las programaciones realizadas desde fábrica. El fabricante del climatizador deberá incluir la puesta en marcha en obra, para realizar todos los ajustes necesarios en obra, sin límite de visitas.

La integración de estos controladores con el control general del edificio se realizará con todo el soporte del fabricante del climatizador, facilitando este el mapeado del bus y toda la información necesaria para que el integrador general pueda comunicar correctamente con los diferentes climatizadores, modificar consignas, horarios, recoger alarmas, puntos de trabajo, históricos, etc. En caso de ser necesaria asistencia en obra para la comprobación conjunta de la comunicación entre climatizadores y sistema de gestión general, se realizaran todas las visitas

necesarias a obra, considerando este apartado como puesta en marcha en obra, hasta que el funcionamiento global del sistema sea el óptimo.

Por cada climatizador se incluirá cableado de control de forma que se pueda parar el funcionamiento de los ventiladores directamente desde la instalación de detección de incendios, mediante contacto libre de tensión (abierto ventiladores parados).

Equipos que incorporan las protecciones eléctricas desde fábrica (plug & play)

Los equipos que incorporen las protecciones eléctricas dentro del alcance del suministro del fabricante del climatizador, estas se dispondrán dentro de armario o cofret, del tipo superficie o integrado en las paredes del equipo y cumpliendo con grado de estanqueidad IP55. Estas protecciones cumplirán la normativa de aplicación y se seleccionaran para un poder de corte mínimo de 10 kA. En el caso de incorporar variadores de frecuencia, estos se instalaran de manera que el grado de estanqueidad sea equivalente al indicado para el cofret, así como el cableado entre los variadores de frecuencia y los ventiladores será del tipo apantallado con las mallas a tierra en los extremos para evitar interferencias de armónicos.

REPUESTOS

Con la recepción de la instalación se proporcionará a la Propiedad los siguientes repuestos, para cada climatizador, y perfectamente referenciados:

Un juego completo de filtros de cada ventilador

Un juego completo de correas para cada ventilador

SELECCIÓN Y FABRICACIÓN DEL CLIMATIZADOR

Los ventiladores se seleccionarán para proporcionar el caudal y presión disponible necesaria considerando los filtros sucios al 75 %.

Antes de confirmar el pedido y la construcción de los climatizadores, el Instalador remitirá a la Dirección Facultativa la ficha de características completas del climatizador, para ser revisada y aprobada.

Esta ficha deberá incluir, al menos, los siguientes datos:

- g) Marca y modelo de ventiladores, curvas de selección, presiones, caudales, nivel sonoro, rendimientos.
- h) Cálculo y dimensionamiento de baterías.
- i) Características de filtros, silenciadores y demás elementos.
- j) Características constructivas y dimensionales: cerramientos, dimensiones, pesos, etc.
- k) Tamaño de las conexiones para conductos.
- l) Plazo de fabricación y entrega.

Antes de enviar los climatizadores fabricados a obra, el Instalador informará a la Dirección Facultativa de su disponibilidad, por si la Dirección Facultativa desea probar el rendimiento de los climatizadores en el taller de fabricación.

INSTALACIÓN, BANCADA Y APOYOS

Los climatizadores se deberán instalar correctamente en las zonas previstas en proyecto, permitiendo espacio suficiente para acceso y mantenimiento general de la unidad.

El climatizador se instalará sobre una bancada, que podrá ser de hormigón o metálica.

La bancada de inercia de hormigón será la normalmente empleada, tendrá un canto mínimo de 10 cm, y se apoyará elásticamente sobre el forjado, a través de lámina de corcho.

Cuando no pueda emplearse este sistema, se preverán bancadas metálicas formadas por vigas de canto adecuado al peso del climatizador, y con apoyos elásticos (como pastillas de neopreno).

DESAGÜES

Los sifones y desagües se conducirán hasta la red de bajantes del edificio, preferentemente a bajantes pluviales, para evitar la posibilidad de desfonajes y malos olores. Se conectarán de modo discontinuo, para que pueda observarse a simple vista si se está produciendo condensados o no. El diámetro de las tuberías de desagües dependerá de las dimensiones del climatizador y de la batería.

El sifón de desagüe debe llenarse de agua antes de la puesta en marcha de la instalación y después de paradas prolongadas.

CONEXIÓN DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS

La conexión de tuberías a las baterías debe hacerse poniendo especial cuidado en no obstaculizar el acceso a otras secciones del climatizador (puertas de acceso).

La conexión de los conductos al climatizador debe realizarse con una conexión flexible para evitar transmitir vibraciones. Esta embocadura flexible debe estar también aislada térmicamente.

PROTECCIÓN CONTRA HELADAS

Si el climatizador está instalado en intemperie y en climas muy fríos, deben tomarse medidas especiales para evitar el riesgo de heladas:

- m) Deberán aislarse térmicamente los sifones de desagüe.
- n) Deberán vaciarse aquellas baterías que tengan un funcionamiento estacional y no se utilicen en invierno. Si esto no es posible, deberá contemplarse la posibilidad de hacer circular el agua de estas baterías cuando hay riesgo de congelación.
- o) Deberán adoptarse medidas para cerrar las tomas de descarga y aire exterior cuando el climatizador esté parado. Si las compuertas de aire exterior están motorizadas, se programarán para estar cerradas cuando el climatizador esté parado. Si son compuertas manuales y fijas, se dispondrán compuertas de sobrepresión adicionales, que cierren cuando no haya paso de aire.
- p) Se instalarán resistencias eléctricas en las cubetas de los humectadores celulares.

Además, deberá cumplir con la norma EN-1886:2007 y UNE 100180:2004

UNIDAD ENFRIADORA CONDENSADA POR AIRE

GENERAL

Se suministrará montada de fábrica, completa con compresor, evaporador, condensador, ventiladores, panel de control, mueble y estructura.

Su capacidad será la indicada en los Planos y Mediciones. El Compresor será del tipo semihermético o hermético, funcionando a 1.750 r.p.m., en el caso de ser alternativo.

MATERIALES

Mueble

Construido con chapa de acero fosfatado y pintura resina epoxi, cocina al horno a 220°C. Todo los paneles provistos de aislamiento térmico y acústico. Los componentes móviles montados sobre amortiguadores elásticos. Bastidor de acero protegido contra la corrosión.

Baterías

Las baterías estarán construidas con tubo de cobre expandido mecánicamente en aletas de aluminio.

Circuito Refrigerante

Las líneas de refrigeración estarán construidas con tubo de cobre desoxidado y deshidratado totalmente hermético probado a fugas, con válvulas de acceso tipo obus y soldaduras con varilla de aleación de plata.

Dispondrá de recipiente acumulador de refrigeración, válvula inversa de 4 vías, válvulas en línea de líquido y carga de freón 22 (R-22).

Compresor

Compresor accionado por motor eléctrico trifásico, 380 V/50Hz., para freón 22 (R-22), disponiendo de lubricación forzada mediante bomba de aceite de poca espuma, aislamiento especial del motor para tolerar un frecuente contacto con el refrigerante líquido, resistencia de carter autorregulables, silenciador en línea alta y protector térmico de sobreintensidad y temperatura del motor, inserto en devanado.

Panel eléctrico

La Unidad incorporará un panel eléctrico de control y maniobra, según normas, conteniendo:

- Contactor de puesta en marcha del compresor. (Arrancador en potencias superiores a 50 CV).
- Protecciones independientes de desescarche y presostato de alta.
- Contactor del motor del ventilador interior y exterior.
- Relés de maniobra.
- Regletas de conexionado y cableado.
- Fusibles de maniobra independientes.

Caja Control a Distancia

Dispondrá de un conjunto de control a distancia consistente en un termostato de ambiente a 24 V. especial para bomba de calor, disponiendo de:

- Selector de ventilador de 2 posiciones AUTO-ON.
- Selector de auxiliar de 2 posiciones NORM-EMERG.
- Selector de temperatura.
- Lámparas de señalización.
- Termostatos de ambiente inserto.

6. Presupuesto

Equipo	Unidades	Precio por unidad	Importe (€)
Fan coils			
NVCX 300	4	500,00	2.000,00
NVCX 600	9	691,39	6.222,51
NVCX 801	179	897,13	160.586,27
Difusores			
DCS-P-K 125	23	90,00	2.070,00
DCS-P-K 160	134	95,00	12.730,00
DCS-P-K 200	9	98,00	882,00
DCS-P-K 250	6	106,00	636,00
DCS-P-K 315	15	121,00	1.815,00
DCS-P-K 400	6	137,00	822,00
Tuberías de acero circulares			
DN10	3,2	0,71	2,26
DN15	494,479	0,81	399,29
DN20	859,919	0,95	816,92
DN25	314,41	1,16	364,75
DN32	329,86	1,47	484,56
DN40	154,04	1,85	284,36
DN50	195,14	2,37	462,83
DN65	77,73	3,42	265,78
DN100	5,13	5,16	26,45
Conductos de chapa rectangulares con vaina deslizante			
100x100	2,33	34,16	79,52
150x100	14,38	34,16	491,05
150x150	9,35	34,16	319,53
200x100	256,02	34,16	8.745,64
200x150	69,75	34,16	2.382,59
200x200	64,30	34,16	2.196,32
250x100	36,84	34,16	1.258,49
250x150	18,92	34,16	646,31
250x200	103,51	34,16	3.535,87
250x250	10,30	34,16	351,85
300x150	2,24	34,16	76,55
300x200	31,72	34,16	1.083,56
300x250	46,72	34,16	1.595,85
300x300	6,44	34,16	220,13
350x200	55,45	34,16	1.894,21
350x250	8,54	34,16	291,86
400x200	74,24	34,16	2.536,18
400x250	50,51	34,16	1.725,25
400x300	4,31	34,16	147,30
400x350	53,55	34,16	1.829,27

500x200	15,23	34,16	520,33
500x350	27,52	34,16	940,19
600x300	3,22	34,16	110,06
600x350	24,13	34,16	824,28
600x450	7,56	34,16	258,25
600x500	15,91	34,16	543,35
700x400	31,06	34,16	1.061,15
800x400	11,76	34,16	401,72
1200x500	17,44	34,16	595,82
Accesorios			
Válvula de bola 1/2"	7	21,19	148,33
Válvula de bola 3/4"	11	26,84	295,24
Válvula de bola 2"	16	119,31	1.908,96
Válvula de mariposa DN65	18	46,66	839,88
Válvula de mariposa DN100	2	66,56	133,12
Válvula de retención de asiento DN15	7	15,46	108,22
Válvula de retención de asiento DN20	11	19,70	216,70
Válvula de retención de asiento DN50	8	80,86	646,88
Válvula de retención de asiento DN65	9	124,41	1.119,69
Válvula de retención de asiento DN100	1	251,64	251,64
Válvula de retención de retención de clapeta DN50	8	35,18	281,44
Válvula de retención de retención de clapeta DN65	9	39,36	354,24
Válvula de retención de retención de clapeta DN100	1	78,27	78,27
Filtro con bridas DN15	7	23,23	162,61
Filtro con bridas DN20	11	26,19	288,09
Filtro con bridas DN50	8	77,89	623,12
Filtro con bridas DN65	9	111,60	1.004,40
Filtro con bridas DN100	1	167,03	167,03
Manguito antivibratorio con bridas DN50	16	41,33	661,28
Manguito antivibratorio con bridas DN65	18	53,65	965,70
Manguito antivibratorio con bridas DN100	2	81,06	162,12
Equipos de calefacción, refrigeración y ventilación			
Caldera de 200 kW	1	46.908,00	46.908,00
Enfriadora de 387 kW	1	78.653,27	78.653,27
Climatizadora de 25.761 m ³ /h	1	2.628,00	2.628,00
Bombas			
EVMS(.).5 2/0.37	7	2.218,00	15526,00
EVMS(.).5 3/0.55	1	2.288,00	2288,00
EVMS(.).10 2/0.75	6	2.898,00	17388,00
EVMS(.).10 3/1.5	3	3.244,00	9732,00
EVMS(.).20 2/3.0	1	4.299,00	4299,00

El presupuesto asciende a una cantidad de 415.372,69€.

7. Alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

Este proyecto se alinea con el objetivo de salud y bienestar porque el sistema de climatización hará que la temperatura ambiente esté en unas condiciones ideales para que los usuarios estén satisfechos y para evitar resfriados. Además, una ventilación adecuada ayuda a que no se contagien enfermedades de unos a otros, algo que está a la orden del día con el COVID 19.

También incita a la producción y consumo responsables, en este caso de energía. Con un sistema de climatización eficiente se evitará el uso excesivo de energía para producir frío o calor. Se pueden adoptar medidas para que este consumo sea el menor posible, como se ha explicado en un apartado anterior.