



GRADO EN INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EDIFICIO DE OFICINAS EN MADRID

Autor: Alberto Ibáñez Aranguren

Director: Fernando Cepeda Fernández

Madrid

Julio de 2019

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

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

El autor D. Alberto Ibáñez Aranguren.

DECLARA ser el titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra: Proyecto de instalación de climatización. Edificio de oficinas en Madrid, que ésta es una obra original, y que ostenta la condición de autor en el sentido que otorga la Ley de Propiedad Intelectual.

2º. Objeto y fines de la cesión.

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

3º. Condiciones de la cesión y acceso

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

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

4º. Derechos del autor.

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

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

5º. Deberes del autor.

El autor se compromete a:

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

intereses a causa de la cesión.

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

6º. Fines y funcionamiento del Repositorio Institucional.

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

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

Madrid, a 16 de Julio de 2019.

ACEPTA



Fdo. Alberto Ibáñez Aranguren

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

Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

EDIFICIO DE OFICINAS EN MADRID

en la ETS de Ingeniería - ICAI de la Universidad Pontificia Comillas en el curso académico 2018/19 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.: Alberto Ibáñez Aranguren

Fecha: 16/07/2019

Autorizada la entrega del proyecto

EL DIRECTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Fernando Cepeda Fernández

Fecha: 16/07/2019



GRADO EN INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

TRABAJO FIN DE GRADO

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE
CLIMATIZACIÓN
EDIFICIO DE OFICINAS EN MADRID

Autor: Alberto Ibáñez Aranguren

Director: Fernando Cepeda Fernández

Madrid

Julio de 2019

CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN MADRID

Autor: Ibáñez Aranguren, Alberto.

Director: Cepeda Fernández, Fernando.

Entidad Colaboradora: ICAI – Universidad Pontificia Comillas.

RESUMEN DEL PROYECTO

El siguiente proyecto trata sobre el estudio y diseño de un sistema de climatización de un edificio de oficinas en San Fernando de Henares, Madrid. Durante el transcurrir del proyecto se ha seguido la normativa vigente según el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (R.I.T.E).

El proyecto ha comenzado con un estudio detallado del edificio a climatizar, este se compone de 4 plantas sobre rasante además de un sótano destinado a aparcamiento y cuenta con una cubierta plana transitable a efectos de mantenimiento donde poder alojar equipos de climatización. Todas las plantas tienen la misma distribución, con 4 oficinas bordeando un atrio exterior de semejantes superficies, dos aseos y dos vestíbulos mediante los cuales se accede a dichas oficinas. Además, la planta baja cuenta con una recepción en el ala este para acceder al edificio. La superficie total a climatizar es de 8.084 m².

Tras el estudio del edificio, se empezaron a calcular las cargas térmicas de verano e invierno. Para ello previamente se deberán obtener las condiciones de confort necesarias, acudiendo al R.I.T.E. para las condiciones en el interior y empleando la guía técnica de condiciones climáticas para las exteriores. Para las cargas térmicas de verano se tuvieron en consideración tanto las cargas internas de nivel de ocupación, alumbrado y equipos como las cargas por radiación solar y transmisión de paredes y techos. Estas cargas en todo momento se han calculado para la hora y el mes más desfavorables obteniéndose una potencia frigorífica total a vencer de 838.558 Kcal/h, es decir, 975 KW. Por otro lado para las cargas de invierno solo se han tenido en cuenta las cargas por radiación y transmisión. Se ha considerado las 8 am del mes de enero como situación más desfavorable. La potencia calorífica total que se ha obtenido es de 563.200 Kcal/h, es decir, 655 KW.

Tras el cálculo de cargas térmicas, y con la ayuda del R.I.T.E. se han obtenido los caudales de ventilación de cada local en función de la calidad de aire y de su ocupación. Se ha considerado una calidad de aire interior IDA 2 cuyo caudal exterior equivalente es de 12,5 dm³/s por persona lo que equivale a 45 m³/h por persona.

Con las cargas térmicas obtenidas en cada local y el caudal de ventilación se definieron los equipos utilizados en la instalación. Los fan-coils son los equipos principales para la climatización del edificio cuya elección se realizó en base a los resultados de las potencias de las cargas térmicas, además se contará con difusores lineales y rotacionales empleados para el caudal de impulsión y rejillas para la extracción y retorno del aire.

Para el retorno, se han empleado rejillas que llevarán el aire tratado de los locales mediante plenum a través del falso techo y para la extracción como dice el R.I.T.E. en aquellos locales donde el caudal de aire exterior supera los 1500 m³/h será necesario extraer dicho aire mediante una red de conductos al climatizador de aire primario. Además en la cubierta se han instalado dos climatizadores principales en las alas este y oeste del edificio y cuatro climatizadores secundarios.

Después se ha realizado el cálculo y dimensionamiento tanto de la red de conductos como la de tuberías.

Los conductos serán rectangulares a pesar de que tengan mayor pérdida de carga que los circulares, esta elección se debe al espacio limitado en el falso techo. Para el dimensionamiento de estos, se ha tenido en cuenta que la pérdida de carga unitaria esté comprendida entre 0,08 y 0,1 mm.c.a/ml y la velocidad no exceda los 10 m/s.

Para la red de tuberías se distinguen dos tipos de circuitos, los circuitos primarios encargados de conducir el agua del colector principal a las enfriadoras y calderas y los circuitos secundarios que transportarán el agua a los fan-coils y climatizadores. Estos circuitos se componen de otros cuatro a su vez que son, impulsión agua fría y agua caliente y retorno agua fría y caliente. Para el dimensionamiento de la red de tuberías se ha tenido en cuenta que la pérdida de carga máxima sea inferior a 30 mm.c.a/ml y la velocidad no exceda los 2 m/s.

Otros equipos auxiliares empleados en la instalación son ventiladores centrífugos, vasos de expansión, compuertas cortafuego, compuertas de regulación, válvulas entre otros.

Para finalizar el proyecto se ha realizado un presupuesto ajustado de los equipos empleados en la instalación. El coste del proyecto es de 1.168.893,24 €.

AIR CONDITIONING OF AN OFFICE BUILDING IN MADRID

Author: Ibáñez Aranguren, Alberto.

Director: Cepeda Fernández, Fernando.

Collaboration Entity: ICAI – Universidad Pontificia Comillas.

PROJECT SUMMARY

The following project addresses the study and design of an air conditioning system for an office building in San Fernando de Henares, Madrid. During the course of the project, current regulations have been followed according to the Regulation of Thermal installations of buildings (R.I.T.E.).

The Project has begun with a detailed study of the building, which consists of 4 floors over ground and a basement destined to be a parking in addition, the building has a flatland cover which is passable for maintenance purposes, where can hold the air conditioning equipment. All floors have the same distribution, there are 4 offices which are bordering an outer atrium of similar surfaces, two toilets and two lobby through which these offices are accessed. In addition, the ground floor has a reception in the east wing to access into the building. The total area of performance is 8.084 m².

After the study of the building, I started to calculate the thermal loads of summer and winter. For this purpose, the necessary comfort conditions must be obtained by R.I.T.E. in the case of inside conditions and by using the technical guide of climatic conditions for the exteriors. The internal loads of occupancy level, lighting and equipment as well as solar radiation loads, and transmission of walls and ceilings were considered by the summer thermal loads. These loads at all times have been calculated based on the most unfavorable hour and month, obtaining a total cooling capacity of 838.558 Kcal/h, what is mean a 975 KW. On the other hand, only radiation and transmission charges have been taken into account for the winter loads. Considering 8 am of January as the most unfavorable situation. The total calorific power that has been obtained is 563.200 Kcal/h, that is, 655 KW.

After calculating the thermal loads, and with the help of the R.I.T.E the ventilation volumes of each room have been obtained according to the air quality and its occupation. It has been considered an interior air quality IDA 2 whose equivalent external flow is 12.5 dm³/s per person which is equivalent to 45 m³/h per person.

With the thermal loads obtained in each local and the ventilation flow, the equipment used in the installation was defined. The fan-coils are the main equipment for the air conditioning of the building whose choice was made based on the results of the potential power of the thermal loads, in addition, there will be linear an rotational diffusers used for the impulsion flow and grids for the extraction and return of the air. For the return,

grids have been used to transport the treated air of the locals by plenum through the false ceiling and for the extraction as R.I.T.E. says in those locals where the outdoor air flow exceeds 1500 m³/h, it will be necessary to extract that air through a network of conduits to the primary air conditioner. In addition, two main air conditioners and four secondary air conditioners have been installed on the roof in the east and west wings of the building.

Afterward, the calculation and sizing as much from the network of conduits as from the network of pipelines were carried out.

The conduits will be rectangular instead of circulars in spite of it has greater loss of load, this choice is due to the limited space in the false ceiling. For dimensioning these, it has been taken into account that the unit load loss is between 0,08 and 0,1 mm.c.a/ml and the speed does not exceed 10 m/s.

For the pipe network, there are two types of circuits, the primary circuits which are responsible for driving the water from the main collector to the cooler and boilers, and the secondary circuits that will transport the water to the fan-coils and air conditioners. There circuits are composed by four others, and these ones are at the same time: cold water and hot water supply and return cold and hot water. For dimensioning the pipe network, it has been taken into account that the maximum load loss is less than 30 mm.c.a/ml and the speed does not exceed 2 m/s.

Other auxiliary equipment used in the installation are expansion vessels, fire dampers, regulation gates and valves among other.

To finalize the project, and adjusted budget of the equipment used in the installation has been made. The cost of the project is 1.168.893,24 €.

ÍNDICE DEL PROYECTO

1. MEMORIA
2. PLANOS
3. PLIEGO DE CONDICIONES
4. PRESUPUESTO

MEMORIA



ÍNDICE

1	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	15
1.1	Objeto del proyecto.....	15
1.2	Características de edificio.....	15
1.2.1	Superficie	16
1.3	Condiciones climáticas.....	17
1.3.1	Exteriores	17
1.3.2	Interiores.....	17
1.4	Datos empleados para el cálculo de cargas	18
1.4.1	Parámetros de cálculo constructivo	18
1.4.2	Parámetros de cálculo no constructivo	18
1.5	Cálculo de cargas.....	21
1.6	Descripción de la instalación.....	21
1.6.1	Diseño de la caldera.....	21
1.6.2	Diseño de la enfriadora.....	22
1.6.3	Diseño de los fan-coil.....	22
1.6.4	Diseño de los climatizadores.....	22
1.6.5	Diseño de la red de tuberías.....	23
1.6.6	Diseño de las bombas.....	23
1.6.7	Diseño de los conductos.....	23
1.6.8	Diseño de los difusores.....	24
1.6.9	Diseño de las rejillas.....	24
1.6.10	Diseño de los vasos de expansión.....	25
1.6.11	Diseño de las compuertas cortafuego.....	25
1.6.12	Diseño de las compuertas de regulación.....	25
1.6.13	Diseño de los ventiladores centrífugos.....	25
1.6.14	Diseño de la red de desagüe.....	26
1.7	Relación de Normativa	26
1.8	Justificación de cumplimiento del R.I.T.E.	27
1.9	Coste de ejecución material del proyecto	32

2	CÁLCULOS	33
2.1	Cálculo de cargas térmicas.	33
2.1.1	Verano.	34
2.1.2	Invierno.	38
2.2	Cálculo de caudal de ventilación.....	42
2.3	Cálculo y dimensionamiento de conductos.....	45
2.4	Cálculo y dimensionamiento de la red de tuberías.....	115
2.4.1	Circuitos de agua caliente.....	117
2.4.2	Circuitos de agua fría.....	124
2.5	Cálculo y selección de equipos.	128
2.5.1	Climatizadores.....	128
2.5.2	Fan –coils.	128
2.5.3	Difusores.	132
2.5.4	Rejillas.....	133
2.5.5	Calderas.....	134
2.5.6	Enfriadoras.	134
2.5.7	Bombas.....	135
2.5.8	Vasos de expansión.	136
2.5.9	Compuertas cortafuego.....	136
2.5.10	Compuertas de regulación.	137
2.5.11	Ventilador centrífugo.....	137
3	ANEXOS.....	138
3.1	Tablas utilizadas para el cálculo de cargas térmicas.....	138
3.1.1	Cálculo de cargas de verano.	138
3.1.2	Cálculo de cargas de invierno.....	139
3.2	Tablas utilizadas para el cálculo y dimensionamiento de conductos.	140
3.3	Tablas utilizadas para el cálculo y dimensionamiento de tuberías.....	143
3.4	Catálogos para la selección de fan-coils.	145
3.4.1	Serie FLS.....	145
3.4.2	Serie CF.....	151

3.5	Catálogos para la selección de climatizadores.....	155
3.5.1	Fabricante CIAT.....	155
3.5.2	Fabricante TROX.	159
3.6	Catálogos para la selección de difusores.	162
3.6.1	Fabricante TROX.	162
3.6.2	Fabricante KOOLAIR.	164
3.7	Catálogos para la selección de rejillas.....	167
3.8	Catálogos para la selección de calderas.	170
3.9	Catálogos para la selección de enfriadoras.	174
3.10	Catálogos para la selección de bombas.	176
3.11	Catálogos para la selección de vasos de expansión.....	179
3.12	Catálogos para la selección de compuertas cortafuego.	180
3.13	Catálogos para la selección de compuertas de regulación.	184
3.14	Catálogos para la selección de ventiladores de extracción	186
3.15	Bibliografía.	188

1 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 Objeto del proyecto

El objetivo principal de este proyecto es el estudio y diseño de un sistema de climatización de un edificio de oficinas en San Fernando de Henares, Madrid. El diseño y los cálculos realizados a lo largo del proyecto, se han hecho conforme a la normativa vigente destacando el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios.

Para lograr un proyecto eficaz y sostenible, deberemos realizar una serie de cálculos tanto para las cargas, en función de la estación del año, como para los conductos de aire o tuberías de agua. Una vez obtenidos estos cálculos podremos pasar a la selección de equipos y componentes, cuyo dimensionamiento es necesario para realizar posteriormente un presupuesto ajustado. Por último, elaboraremos la documentación gráfica necesaria para la correcta interpretación del edificio, esto implica, aparte de planos de planta, realizar unos esquemas de principio tanto eléctricos como de control. Para ello se requerirán unos conocimientos, sobre el manejo de programas de diseño gráfico como AUTOCAD aunque dichos conocimientos se perfeccionarán en el transcurrir del proyecto.

Además alguno de los objetivos secundarios que se han conseguido en estos últimos meses es el conocimiento de marcas comerciales de todos los elementos que la conforman.

1.2 Características de edificio

El edificio estudiado se encuentra en San Fernando de Henares, municipio situado al Este de la Comunidad de Madrid a una altura sobre el nivel del mar de 580 metros. San Fernando de Henares está a 15 km de la capital y la mejor ruta para llegar al municipio es a través de la autovía M-23 con su posterior desvío hacia la carretera R-23.

El edificio consta de 4 plantas sobre rasante además de un sótano destinado a aparcamiento y cuenta con una cubierta plana transitable a efectos de mantenimiento donde poder alojar equipos de climatización.

Todas las plantas se han dividido en cuatro oficinas bordeando un atrio localizado en medio del edificio, cada oficina consta de unos despachos situados en el contorno del edificio, pegados a la cristalera y una sala de reuniones localizada en las esquinas además de una zona abierta transitable hasta los despachos y con diversos puestos de trabajos con equipos informáticos.

Además, cada planta constará de dos vestíbulos, uno al norte y otro al sur, a través de los cuales se accederá a las oficinas. A parte, la planta baja constará de una recepción orientada al Este. El estudio del edificio se ha planteado para una altura útil de 2,7 metros en cada planta.

El estudio del edificio se ha planteado para una altura útil de 2,7 metros en cada planta.

1.2.1 Superficie

La superficie total de las cuatro plantas es de 8974 m², mientras que excluyendo los metros cuadrados utilizados para el atrio, aseos... . Las superficies de cada una de las dependencias y totales de las cuatro oficinas por plantas quedan detalladas en los cuadros siguientes:

PLANTA BAJA					
	ZONAS COMUNES	OFICINA 1	OFICINA 2	OFICINA 3	OFICINA 4
RECEPCIÓN	78,23 m ²				
ASEOS MASC. NÚCLEO A	20,95 m ²				
ASEOS FEM. NÚCLEO A	20,95 m ²				
ASEOS MASC. NÚCLEO B	11,75 m ²				
ASEOS FEM. NÚCLEO B	11,75 m ²				
ASEO DISCAPACITADOS	4,20 m ²				
LIMPIEZA	1,45 m ²				
MANTENIMIENTO	4,20 m ²				
ZONA ABIERTA		260,44 m ²	248,06 m ²	371,95 m ²	338,62 m ²
DESPACHO 1		17,64 m ²	17,64 m ²	23,45 m ²	24,02 m ²
DESPACHO 2		17,64 m ²	17,64 m ²	17,70 m ²	17,70 m ²
DESPACHO 3		17,64 m ²	17,64 m ²	17,61 m ²	17,61 m ²
DESPACHO 4				17,70 m ²	17,70 m ²
DESPACHO 5				17,61 m ²	17,61 m ²
DESPACHO 6				17,70 m ²	17,70 m ²
DESPACHO 7				16,29 m ²	16,29 m ²
DESPACHO 8				16,38 m ²	16,38 m ²
DESPACHO 9				16,29 m ²	
SALA DE REUNIONES		20,90 m ²	20,90 m ²	19,34 m ²	19,34 m ²
ARCHIVO		11,62 m ²	11,62 m ²	5,47 m ²	5,47 m ²
PARCIAL	153,48 m ²	345,88 m ²	333,50 m ²	557,49 m ²	508,44 m ²
TOTAL SUPERFICIE				1.898,79 m ²	

PLANTAS PRIMERA, SEGUNDA Y TERCERA					
	ZONAS COMUNES	OFICINA 1	OFICINA 2	OFICINA 3	OFICINA 4
ASEOS MASC. NÚCLEO A	11,75 m ²				
ASEOS FEM. NÚCLEO A	11,75 m ²				
ASEOS MASC. NÚCLEO B	11,75 m ²				
ASEOS FEM. NÚCLEO B	11,75 m ²				
ASEO DISCAPACITADOS	4,20 m ²				
LIMPIEZA	1,45 m ²				
MANTENIMIENTO	4,20 m ²				
ZONA ABIERTA		355,90 m ²	297,29 m ²	371,95 m ²	338,62 m ²
DESPACHO 1		17,64 m ²	17,64 m ²	23,45 m ²	24,02 m ²
DESPACHO 2		17,64 m ²	17,64 m ²	17,70 m ²	17,70 m ²
DESPACHO 3		17,64 m ²	17,64 m ²	17,61 m ²	17,61 m ²
DESPACHO 4		17,64 m ²	17,64 m ²	17,70 m ²	17,70 m ²
DESPACHO 5		17,64 m ²	17,64 m ²	17,61 m ²	17,61 m ²
DESPACHO 6		16,29 m ²	16,29 m ²	17,70 m ²	17,70 m ²
DESPACHO 7		16,38 m ²		16,29 m ²	16,29 m ²
DESPACHO 8		16,29 m ²		16,38 m ²	16,38 m ²
DESPACHO 9		15,81 m ²		16,29 m ²	
SALA DE REUNIONES		19,34 m ²	19,34 m ²	19,34 m ²	19,34 m ²
ARCHIVO		11,62 m ²	11,62 m ²	10,75 m ²	10,75 m ²
PARCIAL	56,85 m ²	539,83 m ²	432,74 m ²	562,77 m ²	513,72 m ²
TOTAL SUPERFICIE				2.105,91 m ²	

1.3 Condiciones climáticas

1.3.1 Exteriores

Las condiciones climáticas utilizadas a lo largo del proyecto varían en función de la estación del año como dice la normativa, para el cálculo de cargas es necesario considerar la situación más desfavorable y para ello se ha diferenciado entre las estaciones de verano e invierno ya que para la última se ha impuesto que la condición más desfavorable siempre va a ser durante el mes de Enero a las 8 de la mañana, sin embargo en verano habrá que encontrar la situación más desfavorable entre el mes y la hora ya que varía en función de la orientación.

Verano.

Las condiciones climáticas que hemos utilizado para el correcto cálculo posterior de cargas y según la normativa en el mes de Julio a las 15:00h son:

Temperatura seca exterior: 34.2 °C

Humedad relativa exterior: 27 %

Temperatura húmeda coincidente con un nivel percentil del 1%: 21.4 °C

Variación diurna: 16 °C

Variación anual: 40 °C

Invierno.

Las condiciones climáticas utilizadas según el manual de aire acondicionado Carrier más desfavorables son:

Temperatura exterior: -6 °C

Temperatura del terreno: 8 °C

1.3.2 Interiores

Siguiendo la normativa impuesta en el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, las condiciones interiores de diseño de la temperatura operativa y la humedad relativa se fijaran en base a la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta entre otras cosas. La temperatura operativa y la humedad relativa varían lógicamente en función de la estación del año.

Para verano el intervalo de temperatura y humedad relativa es 23...25 °C y 45...60 % respectivamente sin embargo para la estación de invierno está comprendida entre 21...23 °C y 40...50 %.

En consecuencia a estos intervalos se han utilizado las siguientes condiciones:

Verano.

Temperatura seca interior: 25 °C

Humedad relativa interior: 40...50 %

Invierno.

Temperatura interior: 22 °C

Humedad relativa interior: superior al mínimo fijado por el RITE (>35 %)

1.4 Datos empleados para el cálculo de cargas

1.4.1 Parámetros de cálculo constructivo

Entre los parámetros constructivos empleados para realizar el cálculo de cargas cabe destacar los coeficientes de transmisión cuyo valor representa la medida de calor que fluye por unidad de tiempo y superficie en un salto térmico.

CERRAMIENTO	TRANSIMITANCIA TÉRMICA (U)	FACTOR DE GANANCIA SOLAR
Cristales	2,60 kcal/h.m ² .°k	0.48
Muros exteriores	0.65 kcal/h.m ² .°k	-
Tabiques	1.20 kcal/h.m ² .°k	-
Tejados	0.46 kcal/h.m ² .°k	-
Suelos interiores	1.10 kcal/h.m ² .°k	-
Suelos exteriores	1.10 kcal/h.m ² .°k	-
Techos	2,02 kcal/h.m ² .°k	-
Puertas	2,00 kcal/h.m ² .°k	-

1.4.2 Parámetros de cálculo no constructivo

Dentro de los parámetros de cálculo no constructivo podemos distinguir entre los siguientes datos: cargas internas, niveles de ventilación, ocupación, contaminación acústica, infiltración.

Cargas internas.

Las cargas internas utilizadas a lo largo de la realización del proyecto son:

Iluminación: 15 W/m²

Equipos: 25 W/m²

Calor sensible: 57 Kcal/(h*persona)

Calor latente: 55 Kcal/(h*persona)

Niveles de ventilación.

Según el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios existe una exigencia en cuanto a la calidad de aire interior se refiere (artículo 1.1.4.2), existe diferentes categorías de aire interior en función del uso de los edificios.

Para el edificio de oficinas hemos elegido una calidad de aire interior IDA 2, dicha categoría corresponde con un aire de buena calidad.

En función de la calidad de aire escogida y el del método de cálculo se podrá conocer el caudal mínimo de aire exterior de ventilación, para una calidad de aire interior IDA 2 equivale un caudal exterior de $12,5 \text{ dm}^3/\text{s}$ por persona lo que equivale a $45 \text{ m}^3/\text{h}$ por persona, siempre y cuando las personas tengan una actividad metabólica alrededor de 1,2 met.

Ocupación.

La ocupación en las oficinas dependerá de la superficie de cada despacho, siendo diferente el nivel de ocupación entre despachos, sala de reuniones o zona abierta, a continuación se puede ver la ocupación por oficinas en las diferentes plantas:

PLANTA BAJA	
Local	Personas*Despachos = Total
Recepción	8
Vestíbulos 1 y 3	$2*2 = 4$
Vestíbulos 2 y 4	$2*2 = 4$
OFICINA 1	
Despachos Norte (1-3)	$3*3 = 9$
Sala de Reuniones	8
Zona Abierta	26
OFICINA 2	
Despachos Sur (1-3)	$3*3 = 9$
Sala de Reuniones	8
Zona Abierta	25
OFICINA 3	
Despacho Norte 1	3
Despachos Norte (2-6)	$3*5 = 15$
Despachos Oeste (7-8)	$3*2 = 6$
Despacho Oeste 9	3
Sala de Reuniones	8
Zona Abierta	37
OFICINA 4	
Despacho Sur 1	3
Despachos Sur (2-6)	$3*5 = 15$
Despachos Oeste (7-8)	$3*2 = 6$
Sala de Reuniones	8
Zona Abierta	34

Por tanto, en la planta baja habrá un nivel total de ocupación de 239 personas.

PLANTA TIPO	
Local	Personas*Despachos= Total
Vestíbulos 1 y 3	$2*2 = 4$
Vestíbulos 2 y 4	$2*2 = 4$
OFICINA 1	
Norte (1-5)	$3*5 = 15$
Este (6-9)	$3*4 = 12$
Sala de Reuniones	8
Zona Abierta	36
OFICINA 2	
Sur (1-5)	$3*5 = 15$
Este 6	3
Sala de Reuniones	8
Zona Abierta	30
OFICINA 3	
Norte 1	3
Norte (2-6)	$3*5=15$
Oeste (7-8)	$3*2=6$
Oeste 9	3
Sala de Reuniones	8
Zona Abierta	37
OFICINA 4	
Sur 1	3
Sur (2-6)	$3*5=15$
Oeste (7-8)	$3*2=6$
Sala de Reuniones	8
Zona Abierta	34

En resumen, el número total de personas en cada planta tipo es de 273 personas, teniendo en cuenta que el número de plantas tipo son 3, equivale a un total de 819 personas. Sumando la planta baja, el nivel de ocupación equivale a 1058 personas en todo el edificio.

Contaminación acústica.

Según el artículo 14 del Código Técnico de la Edificación se debe limitar dentro del edificio el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios, como consecuencia de las características constructivas entre otras cosas. Para ello se requiere que los elementos constructivos que compongan el edificio tengan unas características acústicas adecuadas.

Infiltraciones.

Según el Código Técnico de la Edificación, se debe prestar gran atención a las infiltraciones de aire y la importancia de establecer sistemas de barrera contra ellas. En este proyecto se han despreciado las infiltraciones debido a que las oficinas no dan al

exterior del atrio sino que se accede mediante un vestíbulo y por lo tanto no hay un flujo continuo de personas entrando en ellas.

En nuestro caso como consideramos una cantidad de aire exterior según normativa para ventilación, en base al número de personas o a los procesos que se desarrollen, y como dicho caudal será superior al aire de extracción, resulta que dejamos el edificio en sobrepresión. Por tanto no hay infiltraciones.

1.5 Cálculo de cargas

Dicho cálculo se llevará a cabo mediante la herramienta Excel de MS Office. Se realizarán unos cálculos diferentes para la estación de verano y para la de invierno ya que para cada una de ellas se deben tener en cuenta diferentes factores.

Para invierno basta con considerar como situación más desfavorable las 8 de la mañana del mes de Enero, ya que es la temperatura más baja del horario habitual de funcionamiento. Lo único a considerar es la orientación de los diferentes locales en el interior del edificio que influye en el factor de viento según los vientos dominantes.

Para verano intervienen distintos factores entre ellos: hora y mes más desfavorable, orientación de las diferentes zonas a climatizar, radiación solar, cargas internas incluyendo equipos e iluminación...

1.6 Descripción de la instalación

El edificio constará de un sistema de climatización basado en la producción de agua fría y caliente en distintas enfriadoras y calderas respectivamente. Y su transmisión a fan-coils y climatizadores con recuperación de calor.

En la cubierta se dispondrá de los equipos principales, entre los que destacamos dos calderas y dos enfriadoras, situados en mitad del edificio, que gracias a unas bombas impulsarán el agua caliente y agua fría que llegará a todo el edificio a través de una serie de tuberías.

La instalación interior estará formada principalmente por equipos fan-coils repartidos por las distintas plantas y dependencias exceptuando las zonas abiertas de la última planta donde emplearemos cuatro climatizadores para cada una de ellas. A parte, para lograr un funcionamiento adecuado de cada fan-coil, se instalarán en la cubierta dos climatizadores de aire primario.

1.6.1 Diseño de la caldera.

Se instalarán dos calderas en la zona norte, situadas en la mitad de la cubierta para lograr abastecer el edificio entero, dichas calderas serán las encargadas de calentar el agua circulante por la red de tuberías hasta la temperatura que el aire de cada equipo necesita para su correcto funcionamiento.

Más adelante se realizará la selección de estos equipos, indicando la marca comercial y el modelo o serie utilizado. Para dicha selección se sumarán tanto las pérdidas en

invierno más desfavorables en cada local como la potencia necesaria producida por el aire exterior de ventilación.

1.6.2 Diseño de la enfriadora.

Se instalarán dos equipos refrigerantes, más conocido por enfriadoras, en la zona sur, situadas en la mitad de la cubierta para lograr abastecer el edificio entero, dichas enfriadoras, como su propio nombre indica, serán las encargadas de enfriar el aire a través del agua producida por ellas, el agua circulará por la red de tuberías hasta cada equipo.

Más adelante se realizará la selección de estos equipos, indicando la marca comercial y el modelo o serie utilizado.

1.6.3 Diseño de los fan-coil.

Como se ha dicho el fan-coil es el principal equipo en la climatización del edificio y se utilizará en todos los despachos y sala de reuniones del edificio así como para las zonas abiertas de las plantas baja, primera y segunda. La localización de dicho equipo será en el falso techo.

La selección de los fan-coils a instalar se realizará en función de la carga térmica a vencer en cada local, lógicamente en las zonas abiertas habrá más de un fan-coil, puesto que la carga será elevada. Su distribución se realizará de tal forma que se logre cubrir toda la superficie.

Más adelante se realizará la selección de estos equipos, indicando la marca comercial y el modelo o serie utilizado.

1.6.4 Diseño de los climatizadores.

Habrán diferentes tipos, por un lado se dispondrá de cuatro climatizadores, localizados en la cubierta encargados de climatizar las zonas abiertas de la última planta. Habrá un climatizador por cada oficina.

Por otro lado se dispondrá de dos climatizadores de aire primario instalados en la cubierta, al este y oeste encargados de suministrar el caudal de aire tratado a todos los espacios habitados, exceptuando las zonas abiertas de la última planta.

Más adelante se realizará la selección de estos equipos, indicando la marca comercial y el modelo o serie utilizado. Para dicha selección se deberá tener en cuenta el caudal de impulsión necesario.

1.6.5 Diseño de la red de tuberías.

Las tuberías serán las encargadas de conducir tanto el agua fría como el caliente de las enfriadoras y calderas respectivamente hasta las baterías terminales de los fan-coils y climatizadores.

Para su cálculo se ha considerado que el recorrido con mayor pérdida de carga, corresponde con el elemento terminal más alejado. Para los cálculos se debe partir del caudal de agua unitario en cada local y para ello utilizaremos un caudal de agua fría y agua caliente procedente de la división entre la potencia y el salto térmico del agua, el cual vamos a considerar 5°C para agua fría y 10° C para agua caliente.

$$Q_{\text{agua fría}} = P_{\text{frigorífica}} (Kcal/h) / \Delta T_{\text{agua fría}}$$

$$Q_{\text{agua caliente}} = P_{\text{calorífica}} (Kcal/h) / \Delta T_{\text{agua caliente}}$$

Con las tablas de tuberías de acero las cuales se muestran en el apartado de anexos se selecciona el diámetro de ellas con la imposición de los siguientes criterios:

- a) La pérdida de carga máxima será menor de 30 mm.c.a/ml
- b) La velocidad no debe ser mayor de 2 m/s.

Una vez realizado el cálculo para el recorrido más desfavorable, se obtendrá la pérdida de carga, necesaria para el posterior diseño de las bombas.

1.6.6 Diseño de las bombas.

Las bombas se instalarán en la cubierta a la salida de la caldera y enfriadora, habrá bombas destinadas al circuito primario (conectan el colector principal con los equipos) y otras destinadas al circuito secundario (fan-coils y climatizadores).

El objetivo fundamental de las bombas consiste en conseguir mediante la impulsión que el agua de las tuberías procedentes de la caldera y enfriadora logre llegar a todos los locales del edificio, así como a los climatizadores que están situados en la cubierta.

Para ello se han considerado las salas de reuniones de la planta baja como locales más desfavorables a la hora de calcular las pérdidas de carga que deben vencer las bombas, así como el caudal de agua a impulsar.

Cada bomba tendrá otra en paralelo por si ocurre un fallo que impida el uso de la bomba principal y se colocará en paralelo como medida de seguridad.

Más adelante se realizará la selección de estos equipos, indicando la marca comercial y el modelo o serie utilizado.

1.6.7 Diseño de los conductos.

Los conductos se colocarán en el falso techo y serán los encargados de llevar el aire tratado desde la cubierta hasta los diferentes locales del edificio, así como de la

extracción de dicho aire. Para el dimensionamiento de los conductos hemos tenido en cuenta una serie de criterios:

- a) La pérdida de carga unitaria esté comprendida entre 0,08 y 0,1 mm.c.a/ml
- b) La velocidad no debe ser mayor de 10 m/s.

Como no es suficiente el espacio en el falso techo para colocar los conductos circulares rectos debemos cambiarlos a conductos rectangulares, para ello utilizaremos unas tablas que se muestran en el apartado de anexos. Para cada pareja de dimensiones de conductos rectangulares se ha impuesto la siguiente limitación.

- a) El factor de forma que se corresponde a la división entre la dimensión mayor y menor debe ser menor o igual que tres, en otras palabras:

$$\frac{\text{Dimension mayor}}{\text{Dimension menor}} \leq 3$$

1.6.8 Diseño de los difusores.

Los difusores se encargarán de la impulsión del aire tratado y dispondremos de difusores lineales para despachos y salas de reuniones y difusores rotacionales para las zonas abiertas del edificio.

A excepciones se instalarán dos difusores lineales por despacho de longitud alrededor de 1500mm cada uno, a través de los cuales se expulsará el aire procedente de los fan-coils.

La distribución de los difusores rotacionales será de tal forma que no estén pegados el uno al otro para evitar que el aire de impulsión de cada difusor climatice la misma zona.

Además cabe destacar que los difusores pueden llegar a producir excesivo ruido y como ya se ha mencionado anteriormente en el apartado de contaminación acústica, según el Código Técnico de la Edificación se debe limitar dentro del edificio el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios.

Para ello se han impuesto los siguientes criterios:

- a) La distancia entre difusores no sea inferior a 2,4 metros.
- b) La distancia a cualquier pared sea al menos la mitad de la distancia anterior.
- c) El nivel sonoro sea menor o igual que 40dB.

Más adelante se realizará la selección de estos equipos, indicando la marca comercial y el modelo o serie utilizado.

1.6.9 Diseño de las rejillas.

Como para el correcto funcionamiento de los fan-coils se necesita aire que no proceda en su totalidad del exterior, se utilizarán rejillas que recogerán aire tratado del local, para

mediante plénium por falso techo, lograr que el fan-coil reutilice ese aire. El caudal que estas rejillas retornarán será la diferencia entre el caudal de impulsión y el caudal de aire exterior o ventilación.

Por último, según el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios para aquellos locales donde el caudal de ventilación es superior a 1500 m³/h se necesitará unas rejillas destinadas a la extracción del aire “sobrante”. El caudal de extracción será igual al caudal de ventilación de cada local.

Más a delante se realizará la selección de estos equipos, indicando la marca comercial y el modelo o serie utilizado.

1.6.10 Diseño de los vasos de expansión.

Los vasos de expansión son dispositivos de seguridad colocados en un circuito hidráulico para absorber cambios de volumen en el fluido motivados por una sobrepresión, estarán localizados en la cubierta, cerca de las calderas y equipos refrigerantes.

Más a delante se realizará la selección de estos equipos, indicando la marca comercial y el modelo o serie utilizado.

1.6.11 Diseño de las compuertas cortafuego.

De acuerdo al Documento Básico de Seguridad en caso de Incendios (DB-SI) si instalarán compuertas cortafuegos en los patinillos de cada planta tanto para los conductos de impulsión como para los de extracción, cuya función al cerrarse automáticamente consistirá en evitar la propagación de fuego y humo hacia otros sectores a través de dichos conductos.

Más a delante se realizará la selección de estos equipos, indicando la marca comercial y el modelo o serie utilizado.

1.6.12 Diseño de las compuertas de regulación.

Las compuertas de regulación se emplean para conseguir un control de caudal y de presión en los conductos de climatización de todo el edificio. Estas compuertas se situarán a la entrada de los fan-coils y en los conductos de impulsión y extracción a la entrada de cada planta desde los patinillos verticales.

Más a delante se realizará la selección de estos equipos, indicando la marca comercial y el modelo o serie utilizado.

1.6.13 Diseño de los ventiladores centrífugos.

Los ventiladores centrífugos se encargarán de expulsar el aire de extracción procedente de los aseos. Estos aparatos se instalarán en la cubierta y se necesitarán dos, uno en el ala este destinados a los aseos de las oficinas 1 y 3 y otro en el ala oeste para las oficinas 3 y 4.

Más adelante se realizará la selección de estos equipos, indicando la marca comercial y el modelo o serie utilizado.

1.6.14 Diseño de la red de desagüe.

La red de desagüe es un sistema que permite conducir, a través de tuberías de PVC, la recolección de aguas pluviales por el falso techo hacia la red pública.

Debido al largo recorrido de las tuberías en el falso techo, para un correcto circulamiento de dichas aguas, los fan-coils llevarán incorporados bombas de recogida de condensados para impulsar y conseguir una elevación extra del fluido.

1.7 Relación de Normativa

A continuación se hace una relación de la Normativa aplicable al presente Proyecto:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE). REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia
- Reglamento de Seguridad de Instalaciones Frigoríficas publicado en el BOE el 8 de marzo de 2011.
- Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo. Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico. Orden 984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.
 - o DB-HE-Ahorro de Energía. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.
 - o DB HR. Protección frente al ruido. REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda. Modificado por Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre.
 - o DB-SI-Seguridad en caso de Incendios. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias. REAL DECRETO 842/2002 de 2 de agosto, B.O.E. de 18 de septiembre 2002 y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 865/2003, del 4 de julio por el que se establecen los criterios higiénicosanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Normas UNE (Calefacción, Climatización, Equipos, Conductos, Tuberías, etc.).

1.8 Justificación de cumplimiento del R.I.T.E.

Eficiencia energética en la generación de calor y frío (IT 1.2.4.1)

La potencia suministrada por las unidades de producción de frío y calor se ajustan a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas, de acuerdo a lo indicado en el apartado “1.4 datos empleados para el cálculo de cargas” de esta Memoria.

Las unidades de producción están dispuestas en paralelo pudiendo independizarse entre sí, disponiendo de la posibilidad de su parcialización a cargas parciales con una eficiencia próxima a la máxima.

Cuando se interrumpa el funcionamiento de un generador de frío o calor se interrumpirá también el funcionamiento de los equipos directamente asociados con el mismo (bombas primarias), de acuerdo a los enclavamientos asociados por el sistema de control centralizado.

Dada la selección de calderas de tipo condensación de alta eficiencia cumplen con lo requerido en el Real Decreto 275/1995 de 24 de febrero en cuanto a su rendimiento.

Siendo la potencia nominal a instalar para la instalación de calefacción superior a 400 KW se proyecta la instalación de 2 calderas.

Los quemadores de las calderas de calefacción son respetuosos con el medio ambiente y con un rango de modulación de entre el 20% y el 100%.

Dada la calidad del grupo frigorífico seleccionado su EER es de 2,90.

La temperatura del agua refrigerada a la salida de los grupos frigoríficos se mantendrá constante (7°C) independientemente del nivel de carga de funcionamiento, gracias al control por microprocesador integrado en los equipos.

Dada la capacidad de regulación de tipo continuo de los grupos frigoríficos se adaptarán perfectamente a la carga del sistema con eficiencia superior a la de máxima carga.

Eficiencia energética de las redes de tuberías y conductos (IT 1.2.4.2)

Se aislarán todas las tuberías y accesorios en todo su recorrido mediante coquilla de espuma elastómera de espesor igual al exigido en la IT 1.2.4.2.1.2 del RITE, tanto en su recorrido interior como exterior a la intemperie, disponiendo de acabado de chapa de aluminio como protección en su trazado exterior.

Igualmente los conductos de distribución de aire, tanto de impulsión como de retorno de aire, disponen del aislamiento exigido en la IT 1.2.4.2.2 estando debidamente protegidos mediante acabado de chapa de aluminio en su recorrido al exterior que actúa de soporte y de barrera de vapor.

Las baterías de refrigeración de climatizadores se dimensionan con una velocidad frontal ($v < 2,5$ m/s) que no origina arrastre de gotas de agua.

Todos los elementos de la distribución de aire se seleccionan cumpliendo que su caída de presión máxima no supere lo requerido en la IT 1.2.4.2.4.

La eficiencia de los motores eléctricos de bombas y ventiladores cumple con lo exigido en la IT 1.2.4.2.6.

Los trazados de los circuitos de tuberías permiten el aislamiento de cada subsistema, estando perfectamente equilibrados mediante válvulas de regulación y equilibrado.

Eficiencia energética del control de las instalaciones térmicas (IT 1.2.4.3)

Todos los locales climatizados disponen de un control automático individual para ajustar el consumo de energía a las variaciones de la carga térmica.

Este control se realizará de forma progresiva mediante escalones (velocidades de ventiladores) o de forma proporcional (válvulas de control), no empleándose controles tipo todo-nada.

Cada subsistema podrá quedar, fuera de servicio cuando no esté ocupado, no afectando al resto.

Se proyecta el control de la temperatura de impulsión de agua caliente en circuitos secundarios en función de las condiciones exteriores leídas por el sistema de control automático centralizado.

Se controlará las condiciones termohigrométricas de los ambientes actuando sobre las baterías de refrigeración y calefacción de climatizadores y unidades terminales, humectadores de vapor en climatizadores y unidades de tratamiento de aire primario de ventilación, y sobre el caudal de aire impulsado en los ambientes en los sistemas de caudal variable, clasificándose el sistema de control como categoría THM-C4.

Los generadores de frío y calor tendrán una secuencia de funcionamiento para atender la demanda térmica con la máxima eficiencia.

Contabilización de consumos (IT 1.2.4.4)

Igualmente se contabilizará de forma diferenciada el consumo eléctrico de la central frigorífica.

Todos los equipos de la instalación de aire acondicionado tendrán registrado su funcionamiento en el sistema de control automático centralizado proyectado con lo que se dispondrá del número de horas de su funcionamiento.

De igual forma se controlará el número de arranques de los compresores del grupo frigorífico al estar integrado su control interno en el sistema de control automático centralizado.

Recuperación de energía (IT 1.2.4.5)

Se aprovechará la capacidad de refrigeración del aire exterior (free-cooling) en los sistemas de climatización del tipo todo aire.

La velocidad frontal máxima en las compuertas de toma y expulsión de aire será inferior a 6 m/s.

La eficiencia y pérdida de carga del recuperador de calor cumple lo requerido en la IT 1.2.4.5.2.

Cada sistema se divide en subsistemas teniendo en cuenta la compartimentación, su uso, su ocupación y su horario de funcionamiento.

Aprovechamiento de energías renovables (IT 1.2.4.6)

La producción de agua caliente sanitaria en el Edificio se cubre parcialmente mediante instalación de paneles solares con la eficiencia exigida en el Código Técnico de la Edificación (CT DB HE).

Seguridad en la generación de frío y calor (IT 1.3.4.1)

Las calderas proyectadas disponen de la certificación de conformidad con el Real Decreto 1428/1992 de 27 de Noviembre.

Dispondrán de detector de flujo para enclavar su funcionamiento con el de las bombas primarias integrado en el sistema de control automático.

Igualmente dispondrá de detector de flujo el circuito primario de agua fría para enclavamiento del funcionamiento del grupo frigorífico.

Las salas de máquinas proyectadas cumplirán con lo siguiente:

- Sus puertas tienen una permeabilidad no mayor a 1 l/s.m³ bajo una presión diferencial de 100 Pa.
- Las dimensiones de las puertas de acceso son suficientes para permitir el movimiento sin riesgo o daño de los equipos que deben ser reparados fuera de la sala.
- Las puertas disponen de cerradura con fácil apertura desde el interior, aunque hayan sido cerradas con llave desde el exterior.
- Se instalará en el exterior de la puerta un cartel con la inscripción “Sala de Máquinas Prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio”.
- No se dispone de ninguna toma de ventilación que comunique con otros locales cerrados.
- Los motores y sus transmisiones contarán con elementos de protección contra accidentes fortuitos del personal.
- Se dispondrá de los espacios libres suficientes en el interior de la sala de máquinas para permitir el movimiento de equipos, o parte de ellos, desde la sala al exterior o viceversa.
- Se dispondrá en el interior de la sala de máquinas de las indicaciones siguientes:
 - o Instrucciones para efectuar la parada de la instalación.
 - o Nombre, dirección y número de teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación.
 - o Dirección y número de teléfono del servicio de bomberos más próximo y del responsable del edificio.
 - o Indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos.
 - o Plano enmarcado del esquema de principio de la instalación.
- La central térmica cuenta con pared débil de dimensiones adecuadas.

Se proyecta la instalación de un sistema de detección de fugas y corte de gas. Los detectores serán conformes a las normas UNE-EN 50194, UNE-EN 50244, UNE-EN 61779-1 y UNE-EN 61779-4.

La altura libre de la sala de máquinas supera 2,50 m no existiendo obstáculos y tuberías sobre calderas a menos de 0,5 m.

Las calderas disponen lateralmente de más de 0,5m de espacio libre, pudiendo abrir su puerta sin necesidad de desmontar el quemador y existiendo más de 0,7 m entre el fondo de la caja de humos y la pared de la sala. El espacio libre en su parte frontal es superior a la profundidad de la caldera.

Se dispondrá de los necesarios huecos de ventilación natural de la sala de calderas a nivel superior o inferior de acuerdo a normas.

Seguridad en las redes de tuberías y conductos (IT 1.3.4.2)

Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor de potencia mayor de 3 KW se efectúan mediante elementos flexibles.

La alimentación y llenado de los circuitos hidráulicos disponen de desconector para evitar el reflujo de forma segura a la red pública en caso de caída de presión de ésta, instalándose antes de este dispositivo una válvula de corte, un filtro y un contador de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación es acorde a lo exigido en IT 1.3.4.2.2 (DN-32 para calor y DN-40 para frío al ser $P > 400$ KW).

Se dispondrá igualmente una válvula de seguridad tarada a una presión igual a la máxima de servicio más 0,2 a 0,3 bar, y un dosificador volumétrico de producto anticorrosivo al circuito.

Los puntos altos de los circuitos hidráulicos dispondrán de dispositivos automáticos o manuales de purga de aire.

Se proyecta la instalación de depósitos de expansión de tipo cerrado para cada sistema diseñados de acuerdo a norma UNE 100155, que dispondrán de válvula de seguridad cuya descarga estará conducida a un lugar seguro siendo visible.

Los circuitos frigoríficos soportarán la presión establecida por el fabricante estando dimensionados de acuerdo a lo establecido por éste.

Los conductos metálicos de distribución de aire cumplen lo exigido en la norma UNE-EN 12237 y los conductos de plancha de fibra de vidrio lo determinado en la norma UNE-EN 13403, siendo en ambos casos su revestimiento interior el adecuado para poder realizar las operaciones de higienización establecidas en la norma UNE 100012.

El diseño de la red de conductos cumplirá, en cuanto a velocidades y presiones de aire, con lo establecido en las normas UNE-EN 12237 y UNE-EN 13403.

La conexión de conductos a unidades terminales se realiza mediante manguitos flexibles.

Seguridad de protección contra incendios (IT 1.3.4.3)

Las instalaciones proyectadas cumplen la reglamentación exigida de protección contra incendios.

Seguridad de utilización (IT 1.3.4.4)

No existen superficies con posibilidad de contacto accidental con temperatura superior a 60°C, excepto emisores de calor que tendrán una temperatura menor de 80°C.

Todos los equipos proyectados están situados de forma que sea posible su limpieza, mantenimiento y utilización, estando todos los elementos de medida, control, protección y maniobra en lugares visibles y fácilmente accesibles.

Los equipos o aparatos instalados en falsos techos son perfectamente registrables, dado que éstos son desmontables sin necesidad de recurrir a herramientas.

Se proyecta la instalación de elementos de medida suficientes para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los sistemas.

De acuerdo a lo reflejado en el esquema de principio de la instalación de aire acondicionado, existen los siguientes equipos de medida:

- Termómetros en colectores de impulsión y retorno.
- Manómetros en vasos de expansión.
- Termómetros en impulsión y retorno de cada circuito secundario.
- Manómetros para lectura de la diferencia de presión entre aspiración e impulsión de bombas.
- Termómetros y manómetros en entrada y salida de cada circuito de intercambiadores de calor.
- Termómetros en entrada y salida de agua de baterías de climatizadores.
- Puntos de toma para lectura de magnitudes relativas al aire antes y después de las baterías de climatizadores.
- Puntos de lectura de temperatura de aire antes y después de recuperadores de calor.
- Lectura permanente, a través del sistema de control centralizado, de las temperaturas en impulsión, retorno y aire exterior de climatizadores.

Manual de uso y mantenimiento (IT 3.3)

Proyectándose una instalación de potencia térmica > 70 KW deberán realizarse las siguientes operaciones de mantenimiento preventivo con la periodicidad señalada:

OPERACIÓN	PERIODICIDAD
Limpieza de evaporadores	t
Limpieza de condensadores	t
Comprobación de estanqueidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos	m
Limpieza del quemador de la caldera.	m
Revisión del vaso de expansión.	m
Revisión de los sistemas de tratamiento de agua.	m
Comprobación de estanquidad de cierre entre quemador y caldera.	m
Revisión general de calderas de gas.	t

Comprobación de niveles de agua en circuitos	m
Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías	t
Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación	2t
Comprobación de tarado de elementos de seguridad	m
Revisión y limpieza de filtros de agua	2t
Revisión y limpieza de filtros de aire	m
Revisión de baterías de intercambio térmico	t
Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor	2t
Revisión de unidades terminales agua-aire	2t
Revisión de unidades terminales de distribución de aire	2t
Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire	t
Revisión de equipos autónomos	2t
Revisión de bombas y ventiladores	m
Revisión del sistema de preparación de agua caliente sanitaria	m
Revisión del estado del aislamiento térmico	t
Revisión del sistema de control automático	2t
Instalación de energía solar térmica	*

s : una vez a la semana.

m : una vez al mes, la primera al inicio de la temporada.

t : una vez por temporada(año)

2t : dos veces por temporada (año); una al inicio de la misma y otra a la mitad del periodo de uso, siempre que haya una diferencia mínima de dos meses entre ambas.

* : De acuerdo a lo establecido en el CTE DB HE.

1.9 Coste de ejecución material del proyecto

Tras realizar un estudio detallado de todos los equipos de la instalación, el presupuesto final asciende a un total de 1.168.893,24 €.

Madrid, julio de 2019



Fdo. : Alberto Ibáñez Aranguren

2 CÁLCULOS

2.1 Cálculo de cargas térmicas.

El cálculo de las cargas tanto para verano como para invierno es uno de los procesos principales para la posterior selección de equipos a instalar.

Para el cálculo de cargas térmicas se necesita conocer la distribución de los locales de todo el edificio así como su superficie o área a climatizar, dicha superficie se muestra en las siguientes tablas.

PLANTA BAJA					
	ZONAS COMUNES	OFICINA 1	OFICINA 2	OFICINA 3	OFICINA 4
RECEPCIÓN	78,23 m ²				
ZONA ABIERTA		260,44 m ²	248,06 m ²	371,95 m ²	338,62 m ²
DESPACHO 1		17,64 m ²	17,64 m ²	23,45 m ²	24,02 m ²
DESPACHO 2		17,64 m ²	17,64 m ²	17,70 m ²	17,70 m ²
DESPACHO 3		17,64 m ²	17,64 m ²	17,61 m ²	17,61 m ²
DESPACHO 4				17,70 m ²	17,70 m ²
DESPACHO 5				17,61 m ²	17,61 m ²
DESPACHO 6				17,70 m ²	17,70 m ²
DESPACHO 7				16,29 m ²	16,29 m ²
DESPACHO 8				16,38 m ²	16,38 m ²
DESPACHO 9				16,29 m ²	
SALA DE REUNIONES		20,90 m ²	20,90 m ²	19,34 m ²	19,34 m ²
ARCHIVO		11,62 m ²	11,62 m ²	5,47 m ²	5,47 m ²
	TOTAL	345,88 m²	333,50 m²	557,49 m²	508,44 m²

PLANTAS PRIMERA, SEGUNDA Y TERCERA					
	ZONAS COMUNES	OFICINA 1	OFICINA 2	OFICINA 3	OFICINA 4
ZONA ABIERTA		355,90 m ²	297,29 m ²	371,95 m ²	338,62 m ²
DESPACHO 1		17,64 m ²	17,64 m ²	23,45 m ²	24,02 m ²
DESPACHO 2		17,64 m ²	17,64 m ²	17,70 m ²	17,70 m ²
DESPACHO 3		17,64 m ²	17,64 m ²	17,61 m ²	17,61 m ²
DESPACHO 4		17,64 m ²	17,64 m ²	17,70 m ²	17,70 m ²
DESPACHO 5		17,64 m ²	17,64 m ²	17,61 m ²	17,61 m ²
DESPACHO 6		16,29 m ²	16,29 m ²	17,70 m ²	17,70 m ²
DESPACHO 7		16,38 m ²		16,29 m ²	16,29 m ²
DESPACHO 8		16,29 m ²		16,38 m ²	16,38 m ²
DESPACHO 9		15,81 m ²		16,29 m ²	
SALA DE REUNIONES		19,34 m ²	19,34 m ²	19,34 m ²	19,34 m ²
ARCHIVO		11,62 m ²	11,62 m ²	10,75 m ²	10,75 m ²
	TOTAL	539,83 m²	432,74 m²	562,77 m²	513,72 m²

2.1.1 Verano.

Estos cálculos se realizarán a través de la herramienta Excel de MS Office. Para realizar los cálculos se deberá distinguir entre calor sensible y calor latente:

- a) Calor sensible. Para el cálculo correcto de dicha carga se deberá sumar los siguientes apartados:
- Ganancia solar cristal o radiación. Para ello debemos tener en cuenta a parte de la orientación del local a climatizar, la situación temporal (mes y hora) más desfavorables. Se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$Total\ ganancia = Superficie * Ganancia\ Solar * FGS$$

Siendo FGS el factor de ganancia solar, que como se ha mencionado anteriormente será de 0,48.

- Ganancia por transmisión de paredes y techos. Al igual que para la radiación debemos tener en cuenta la orientación del local que queremos climatizar, así como el mes y hora más desfavorable.

$$Transmisión\ muros\ ext. = Superficie * (Text - Tint) * U\ muros\ ext.$$

$$Transmisión\ tejados = Superficie * (Text - Tint) * U\ tejados$$

Siendo:

(Text-Tint) la diferencia entre la temperatura exterior e interior.

U es el coeficiente de transmisión de muros exteriores y de tejados.

Hay que destacar que para la última planta a pesar de que en parte de la cubierta se instalen los equipos de climatización y produzcan sombra sobre el tejado, se ha considerado como “Tejado-Sol” a la hora de realizar los cálculos.

- Ganancia por transmisión de cristales y de particiones. Las particiones son aquellas que se producen entre un local calefactado y un local no calefactado, cuyo coeficiente de transmisión es diferente.

$$Transmisión\ cristales = Superficie\ total * (Text - Tint) * U\ cristales$$

$$Transmisión\ part. = Superficie * (Text - Tint) * U_{particiones} * 0.5$$

Hay que subrayar que para la transmisión de los cristales se utiliza la superficie total de los cristales en todas las orientaciones.

- Calor interno. Dentro del calor interno distinguimos las cargas por nivel de ocupación y las cargas por alumbrado y equipos o aplicaciones.
Para las cargas internas utilizaremos las siguientes fórmulas:

$$\begin{aligned} \text{Total ocupación} &= \text{Personas} * \text{Carga sensible ocupantes} \\ \text{Total alumbrado} &= \text{Superficie} * \text{Carga alumbrado} \\ \text{Total equipos} &= \text{Superficie} * \text{Carga equipos} \end{aligned}$$

Siendo, como hemos citado con anterioridad:

Carga sensible ocupantes igual a 57 Kcal/ (h*persona)

Carga alumbrado igual a 15 W/m²

Carga equipos igual a 25 W/m²

- b) Calor latente. Será la carga debido al nivel de ocupación del local y al aire exterior.

$$\text{Total ocupación} = \text{Personas} * \text{Carga latente ocupantes}$$

Siendo la carga latente ocupantes igual a 55 Kcal/ (h*persona).

En las siguientes tablas se muestran los resultados del total de las cargas sensibles y latentes de cada local y la suma de ellas que representa el calor total efectivo del local tanto en Kcal/h como KW.

$$\text{Calor total efectivo del local} = \text{Carga sensible} + \text{Carga latente}$$

		PLANTA BAJA			
		Local	Calor sensible (Kcal/h)	Calor latente (Kcal/h)	Calor total efectivo (KW)
		Recepción	11218	484	11702
OFICINA 1	D. Norte (1-3)		1962	182	2144
	Sala de Reuniones		3322	484	3806
	Zona Abierta		23558	1573	25131
OFICINA 2	D. Sur (1-3)		4424	182	4606
	Sala de Reuniones		6156	484	6640
	Zona Abierta		18203	1513	19716
OFICINA 3	D. Norte 1		1970	182	2152
	D. Norte (2-6)		1962	182	2144
	D. Oeste (7-8)		4625	182	4807
	D. Oeste 9		3518	182	3700
	Sala de Reuniones		6294	484	6778
	Zona Abierta		28513	2239	30752
OFICINA 4	D. Sur 1		3602	182	3784
	D. Sur (2-6)		4424	182	4606
	D. Oeste (7-8)		4625	182	4807
	Sala de Reuniones		6748	484	7232
	Zona Abierta		21044	2057	23101

		PRIMERA PLANTA			
	Local	Calor sensible (Kcal/h)	Calor latente (Kcal/h)	Calor total efectivo (Kcal/h)	Calor total efectivo (KW)
OFICINA 1	D. Norte (1-4)	1877	182	2059	2
	D. Norte 5	2025	182	2207	3
	D. Este (6-9)	2249	182	2431	3
	Sala de Reuniones	3476	484	3960	5
	Zona Abierta	26760	2178	28938	34
OFICINA 2	D. Sur (1-4)	4373	182	4555	5
	D. Sur 5	4460	182	4642	5
	D. Este 6	2249	182	2431	3
	Sala de Reuniones	5167	484	5651	7
	Zona Abierta	17132	1815	18947	22
OFICINA 3	D. Norte 1	1856	182	2038	2
	D. Norte (2-6)	1877	182	2059	2
	D. Oeste (7-8)	4535	182	4717	5
	D. Oeste 9	3428	182	3610	4
	Sala de Reuniones	6187	484	6671	8
OFICINA 4	Zona Abierta	26848	2239	29087	34
	D. Sur 1	3534	182	3716	4
	D. Sur (2-6)	4373	182	4555	5
	D. Oeste (7-8)	4535	182	4717	5
	Sala de Reuniones	6654	484	7138	8
	Zona Abierta	19403	2057	21460	25

		SEGUNDA PLANTA			
	Local	Calor sensible (Kcal/h)	Calor latente (Kcal/h)	Calor total efectivo (Kcal/h)	Calor total efectivo (KW)
OFICINA 1	D. Norte (1-5)	1877	182	2059	2
	D. Este (6-9)	2092	182	2274	3
	Sala de Reuniones	3290	484	3774	4
	Zona Abierta	26126	2178	28304	33
OFICINA 2	D. Sur (1-5)	4373	182	4555	5
	D. Este 6	2092	182	2274	3
	Sala de Reuniones	5011	484	5495	6
	Zona Abierta	16633	1815	18448	21
OFICINA 3	D. Norte 1	1856	182	2038	2
	D. Norte (2-6)	1877	182	2059	2
	D. Oeste (7-8)	4535	182	4717	5
	D. Oeste 9	3428	182	3610	4
	Sala de Reuniones	6187	484	6671	8
	Zona Abierta	26848	2239	29087	34
OFICINA 4	D. Sur 1	3534	182	3716	4
	D. Sur (2-6)	4373	182	4555	5
	D. Oeste (7-8)	4535	182	4717	5
	Sala de Reuniones	6654	484	7138	8
	Zona Abierta	19403	2057	21460	25

		TERCERA PLANTA			
	Local	Calor sensible (Kcal/h)	Calor latente (Kcal/h)	Calor total efectivo (Kcal/h)	Calor total efectivo (KW)
OFICINA 1	D. Norte (1-5)	2058	182	2240	3
	D. Este (6-9)	2131	182	2313	3
	Sala de Reuniones	3338	484	3822	4
	Zona Abierta	27266	2178	29444	34
OFICINA 2	D. Sur (1-5)	4404	182	4586	5
	D. Este 6	2131	182	2313	3
	Sala de Reuniones	5046	484	5530	6
	Zona Abierta	20430	1815	22245	26
OFICINA 3	D. Norte 1	2096	182	2278	3
	D. Norte (2-6)	2058	182	2240	3
	D. Oeste (7-8)	4684	182	4866	6
	D. Oeste 9	3576	182	3758	4
	Sala de Reuniones	6362	484	6846	8
	Zona Abierta	28039	2239	30278	35
OFICINA 4	D. Sur 1	3574	182	3756	4
	D. Sur (2-6)	4404	182	4586	5
	D. Oeste (7-8)	4684	182	4866	6
	Sala de Reuniones	6796	484	7280	8
	Zona Abierta	22881	2057	24938	29

2.1.2 Invierno.

Estos cálculos se realizarán a través de la herramienta Excel de MS Office. En invierno el cálculo es más sencillo ya que no hay que tener en cuenta cargas por alumbrado, equipos, nivel de ocupación... ya que no se consideran como pérdidas sino al contrario. Sin embargo, al igual que en los cálculos de verano si se tendrán en cuenta las cargas por transmisión en cristales, muros exteriores y locales no calefactados.

A la hora de realizar los cálculos cabe resaltar un factor proporcionado por el viento y un coeficiente de régimen, que difiere entre el tipo de material, es decir, muro, cristal... y entre la orientación. Los datos utilizados de este factor son los siguientes:

MATERIAL	ORIENTACIÓN	fv	C.P. RÉGIMEN
CRISTAL	N	1,35	1,15
CRISTAL	NE	1,35	1,15
CRISTAL	E	1,25	1,10
CRISTAL	SE	1,15	1,10
CRISTAL	S	1,00	1,10
CRISTAL	SO	1,10	1,10
CRISTAL	O	1,20	1,15
CRISTAL	NO	1,25	1,15
MURO EXT.	N	1,20	1,15
MURO EXT.	NE	1,20	1,15
MURO EXT.	E	1,15	1,10
MURO EXT.	SE	1,10	1,10
MURO EXT.	S	1,00	1,10
MURO EXT.	SO	1,05	1,10
MURO EXT.	O	1,10	1,15
MURO EXT.	NO	1,15	1,15
CUBIERTA	H	1,00	1,15
SUELO	-	1,00	1,15
LNC	-	1,00	1,00

Puesto que prácticamente toda la fachada del edificio es de muro cortina, no procede descontar huecos individuales de la superficie bruta de la fachada ciega al ser toda la fachada acristalada.

Para el cálculo se han utilizado las siguientes formulas:

$$Trans.cristal = Superficie * U cristales * (Tint - Text) * fv * c.p.reg.$$

$$Trans.muros = Superficie * Umuros ext * (Tint - Text) * fv * c.p.reg.$$

$$Trans.part. = Superficie * Upart.* (Tint - Text) * 0.5 * fv * c.p.reg.$$

En las siguientes tablas se muestran los resultados de las cargas de invierno:

	PLANTA BAJA		
	Local	Carga transmisión (Kcal/h)	Carga transmisión (KW)
OFICINA 1	Recepción	5435	6
	D. Norte (1-3)	1744	2
	Sala de Reuniones	3267	4
	Zona Abierta	10488	12
OFICINA 2	D. Sur (1-3)	1308	2
	Sala de Reuniones	2751	3
	Zona Abierta	11287	13
OFICINA 3	D. Norte 1	1496	2
	D. Norte (2-6)	1744	2
	D. Oeste (7-8)	1559	2
	D. Oeste 9	1204	1
	Sala de Reuniones	3102	4
	Zona Abierta	8739	10
OFICINA 4	D. Sur 1	1168	1
	D. Sur (2-6)	1308	2
	D. Oeste (7-8)	1559	2
	Sala de Reuniones	2735	3
	Zona Abierta	9280	11

	PRIMERA PLANTA		
	Local	Carga transmisión (Kcal/h)	Carga transmisión (KW)
OFICINA 1	D. Norte (1-4)	1498	2
	D. Norte 5	1742	2
	D. Este (6-9)	1589	2
	Sala de Reuniones	3137	4
	Zona Abierta	4743	6
OFICINA 2	D. Sur (1-4)	1061	1
	D. Sur 5	1306	2
	D. Este 6	1589	2
	Sala de Reuniones	2770	3
	Zona Abierta	5376	6
OFICINA 3	D. Norte 1	1169	1
	D. Norte (2-6)	1498	2
	D. Oeste (7-8)	1331	2
	D. Oeste 9	976	1
	Sala de Reuniones	2833	3
	Zona Abierta	3531	4
OFICINA 4	D. Sur 1	841	1
	D. Sur (2-6)	1061	1
	D. Oeste (7-8)	1331	2
	Sala de Reuniones	2466	3
	Zona Abierta	4534	5

	SEGUNDA PLANTA		
	Local	Carga transmisión (Kcal/h)	Carga transmisión (KW)
OFICINA 1	D. Norte (1-5)	1498	2
	D. Este (6-9)	1326	2
	Sala de Reuniones	2827	3
	Zona Abierta	3585	4
OFICINA 2	D. Sur (1-5)	1061	1
	D. Este 6	1326	2
	Sala de Reuniones	2460	3
	Zona Abierta	4655	5
OFICINA 3	D. Norte 1	1169	1
	D. Norte (2-6)	1498	2
	D. Oeste (7-8)	1331	2
	D. Oeste 9	976	1
	Sala de Reuniones	2833	3
	Zona Abierta	3531	4
OFICINA 4	D. Sur 1	841	1
	D. Sur (2-6)	1061	1
	D. Oeste (7-8)	1331	2
	Sala de Reuniones	2466	3
	Zona Abierta	4534	5

	TERCERA PLANTA		
	Local	Carga transmisión (Kcal/h)	Carga transmisión (KW)
OFICINA 1	D. Norte (1-5)	2013	2
	D. Este (6-9)	1803	2
	Sala de Reuniones	3391	4
	Zona Abierta	14017	16
OFICINA 2	D. Sur (1-5)	1577	2
	D. Este 6	1803	2
	Sala de Reuniones	3024	4
	Zona Abierta	13358	16
OFICINA 3	D. Norte 1	1854	2
	D. Norte (2-6)	2013	2
	D. Oeste (7-8)	1808	2
	D. Oeste 9	1453	2
	Sala de Reuniones	3396	4
	Zona Abierta	14431	17
OFICINA 4	D. Sur 1	1526	2
	D. Sur (2-6)	1577	2
	D. Oeste (7-8)	1808	2
	Sala de Reuniones	3029	4
	Zona Abierta	14467	17

2.2 Cálculo de caudal de ventilación.

Para calcular el caudal de ventilación hay que acudir al Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, su cálculo se realiza en base al número de personas por ocupación y a la calidad del aire interior. Como ya mencionamos anteriormente, la calidad de aire interior IDA 2 equivale un caudal exterior de 12,5 dm³/s por persona lo que equivale a 45 m³/h por persona.

El cálculo definitivo del caudal de ventilación queda definido por:

$$\text{Caudal ventilación en m}^3/\text{h} = 45 \text{ m}^3/\text{h/persona} * \text{Ocupación}$$

En la siguiente tabla se muestran los resultados del caudal de ventilación en m³/h.

PLANTA BAJA		
	Local	Caudal de ventilación (m ³ /h)
OFICINA 1	Recepción	360
	D. Norte (1-3)	135
	Sala de Reuniones	360
	Zona Abierta	1170
OFICINA 2	D. Sur (1-3)	135
	Sala de Reuniones	360
	Zona Abierta	1125
OFICINA 3	D. Norte 1	135
	D. Norte (2-6)	135
	D. Oeste (7-8)	135
	D. Oeste 9	135
	Sala de Reuniones	360
	Zona Abierta	1665
OFICINA 4	D. Sur 1	135
	D. Sur (2-6)	135
	D. Oeste (7-8)	135
	Sala de Reuniones	360
	Zona Abierta	1530

PRIMERA PLANTA	
	Local Caudal de ventilación (m ³ /h)
OFICINA 1	D. Norte (1-4) 135
	D. Norte 5 135
	D. Este (6-9) 135
	Sala de Reuniones 360
	Zona Abierta 1620
OFICINA 2	D. Sur (1-4) 135
	D. Sur 5 135
	D. Este 6 135
	Sala de Reuniones 360
	Zona Abierta 1350
OFICINA 3	D. Norte 1 135
	D. Norte (2-6) 135
	D. Oeste (7-8) 135
	D. Oeste 9 135
	Sala de Reuniones 360
OFICINA 4	Zona Abierta 1665
	D. Sur 1 135
	D. Sur (2-6) 135
	D. Oeste (7-8) 135
	Sala de Reuniones 360
	Zona Abierta 1530

SEGUNDA PLANTA	
	Local Caudal de ventilación (m³/h)
OFICINA 1	D. Norte (1-5) 135
	D. Este (6-9) 135
	Sala de Reuniones 360
	Zona Abierta 1620
OFICINA 2	D. Sur (1-5) 135
	D. Este 6 135
	Sala de Reuniones 360
	Zona Abierta 1350
OFICINA 3	D. Norte 1 135
	D. Norte (2-6) 135
	D. Oeste (7-8) 135
	D. Oeste 9 135
	Sala de Reuniones 360
	Zona Abierta 1665
OFICINA 4	D. Sur 1 135
	D. Sur (2-6) 135
	D. Oeste (7-8) 135
	Sala de Reuniones 360
	Zona Abierta 1530

TERCERA PLANTA	
	Local Caudal de ventilación (m³/h)
OFICINA 1	D. Norte (1-5) 135
	D. Este (6-9) 135
	Sala de Reuniones 360
	Zona Abierta 1620
OFICINA 2	D. Sur (1-5) 135
	D. Este 6 135
	Sala de Reuniones 360
	Zona Abierta 1350
OFICINA 3	D. Norte 1 135
	D. Norte (2-6) 135
	D. Oeste (7-8) 135
	D. Oeste 9 135
	Sala de Reuniones 360
	Zona Abierta 1665
OFICINA 4	D. Sur 1 135
	D. Sur (2-6) 135
	D. Oeste (7-8) 135
	Sala de Reuniones 360
	Zona Abierta 1530

2.3 Cálculo y dimensionamiento de conductos.

El dimensionamiento de los conductos se ha llevado a cabo en función de lo explicado en el apartado “Diseño de los conductos”. Para su cálculo se ha distinguido entre conductos utilizados para la impulsión del aire tratado, el cual es transportado desde los climatizadores hasta los locales, y entre los conductos de retorno que llevarán el aire de extracción desde los locales hasta los climatizadores de la cubierta.

Para el cálculo y dimensionamiento de cada conducto se ha partido de diferentes caudales, utilizándose un caudal de impulsión para los conductos de impulsión y un caudal de retorno para los conductos de retorno. El caudal de impulsión (Q_i) es el que obtenemos a la hora de seleccionar los fan-coils en los diferentes locales mientras que para el caudal de retorno (Q_r) deberemos tener en cuenta el caudal de aire exterior ($Q_{\text{aire ext.}}$), de tal forma que la expresión de los caudales queda de la siguiente manera:

$$Q_r = Q_i - Q_{\text{aire ext.}}$$

Aplicando esta expresión a cada local del edificio obtenemos los caudales que se muestran a continuación:

PLANTA BAJA				
	Local	Caudal de ventilación (m ³ /h)	Caudal de impulsión (m ³ /h)	Caudal de retorno (m ³ /h)
	Recepción	360	3230	2870
OFICINA 1	D. Norte (1-3)	135	406	271
	Sala de Reuniones	360	993	633
	Zona Abierta	1170	3230	5290
OFICINA 2	D. Sur (1-3)	135	909	774
	Sala de Reuniones	360	1690	1330
	Zona Abierta	1125	5200	4075
OFICINA 3	D. Norte 1	135	541	406
	D. Norte (2-6)	135	406	271
	D. Oeste (7-8)	135	909	774
	D. Oeste 9	135	765	630
	Sala de Reuniones	360	1690	1330
	Zona Abierta	1665	7800	6135
OFICINA 4	D. Sur 1	135	765	630
	D. Sur (2-6)	135	909	774
	D. Oeste (7-8)	135	1276	1141
	Sala de Reuniones	360	1690	1330
	Zona Abierta	1530	7800	6270

PRIMERA PLANTA				
	Local	Caudal de ventilación (m ³ /h)	Caudal de impulsión (m ³ /h)	Caudal de retorno (m ³ /h)
OFICINA 1	D. Norte (1-4)	135	406	271
	D. Norte 5	135	541	406
	D. Este (6-9)	135	541	406
	Sala de Reuniones	360	909	549
	Zona Abierta	1620	7800	6180
OFICINA 2	D. Sur (1-4)	135	909	774
	D. Sur 5	135	909	774
	D. Este 6	135	541	406
	Sala de Reuniones	360	1690	1330
	Zona Abierta	1350	5200	3850
OFICINA 3	D. Norte 1	135	406	271
	D. Norte (2-6)	135	406	271
	D. Oeste (7-8)	135	909	774
	D. Oeste 9	135	765	630
	Sala de Reuniones	360	1690	1330
OFICINA 4	Zona Abierta	1665	7800	6135
	D. Sur 1	135	765	630
	D. Sur (2-6)	135	909	774
	D. Oeste (7-8)	135	909	774
	Sala de Reuniones	360	1690	1330
	Zona Abierta	1530	5070	3540

SEGUNDA PLANTA				
	Local	Caudal de ventilación (m ³ /h)	Caudal de impulsión (m ³ /h)	Caudal de retorno (m ³ /h)
OFICINA 1	D. Norte (1-5)	135	406	271
	D. Este (6-9)	135	541	406
	Sala de Reuniones	360	765	405
	Zona Abierta	1620	7800	6180
OFICINA 2	D. Sur (1-5)	135	909	774
	D. Este 6	135	541	406
	Sala de Reuniones	360	1276	916
	Zona Abierta	1350	5200	3850
OFICINA 3	D. Norte 1	135	406	271
	D. Norte (2-6)	135	406	271
	D. Oeste (7-8)	135	909	774
	D. Oeste 9	135	765	630
	Sala de Reuniones	360	1690	1330
	Zona Abierta	1665	7800	6135
OFICINA 4	D. Sur 1	135	765	630
	D. Sur (2-6)	135	909	774
	D. Oeste (7-8)	135	909	774
	Sala de Reuniones	360	1690	1330
	Zona Abierta	1530	5070	3540

TERCERA PLANTA				
	Local	Caudal de ventilación (m ³ /h)	Caudal de impulsión (m ³ /h)	Caudal de retorno (m ³ /h)
OFICINA 1	D. Norte (1-5)	135	541	406
	D. Este (6-9)	135	541	406
	Sala de Reuniones	360	993	633
	Zona Abierta	1620	8225	6605
OFICINA 2	D. Sur (1-5)	135	909	774
	D. Este 6	135	541	406
	Sala de Reuniones	360	1276	916
	Zona Abierta	1350	6163	4813
OFICINA 3	D. Norte 1	135	541	406
	D. Norte (2-6)	135	541	406
	D. Oeste (7-8)	135	1276	1141
	D. Oeste 9	135	765	630
	Sala de Reuniones	360	1690	1330
	Zona Abierta	1665	8458	6793
OFICINA 4	D. Sur 1	135	765	630
	D. Sur (2-6)	135	909	774
	D. Oeste (7-8)	135	1276	1141
	Sala de Reuniones	360	1690	1330
	Zona Abierta	1530	6902	5372

Una vez conocido el caudal de impulsión y de retorno para cada local, se calculan utilizando, de nuevo, la herramienta Excel de MS Office, la dimensión de los conductos para los diferentes circuitos de impulsión y de retorno, los cuales no son los mismos como en la red de tuberías que veremos más adelante.

Primero se empezará con el cálculo de los conductos utilizados para la impulsión, y más adelante se calculará los conductos utilizados para el retorno. Para ambos cálculos, se deberá añadir además de la pérdida de carga del elemento de difusión seleccionado en el catálogo del fabricante, un coeficiente de seguridad del 10%.

Las tablas utilizadas para el dimensionamiento de los conductos se añadirán más adelante en el apartado de anexos.

Los resultados obtenidos para el dimensionamiento de conductos de impulsión son los siguientes:

CÁLCULO DE CONDUCTOS DE IMPULSIÓN. OFICINAS

PLANTA 0, RECEPCIÓN

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1	840	260	250x200	2,6	CODO 90 y Red.	5,32	1	7,92	0,1	0,792
1	840	260	250x200	0,5	CODO 90 y Red.	5,32	1	5,82	0,1	0,582
2	1680	340	300x300	3,1	Reducción	5,09	1	8,19	0,09	0,7371
2	840	260	250x200	2,6	CODO 90 y Red.	5,32	1	7,92	0,09	0,7128
2	840	260	250x200	0,5	CODO 90 y Red.	5,32	1	5,82	0,1	0,582
2-fan-coil	3360	450	450x300	0,5	Reducción	6,16	1	6,66	0,08	0,5328
Subtotal										3,9387
Pérdida difusión										3,6
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										8,29

PLANTA 0, OFICINA 1, DESPACHOS.

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
0	496,5	220	200x200	2,22	Reducción	2,5	1	4,72	0,08	0,3776
Sala de Reuniones	993	280	300x200	2,01	Reducción	4,13	1	6,14	0,1	0,614
1	993	280	300x200	5,16	CODO 90 y Red.	5,6	1	10,76	0,1	1,076
Norte 3	406	200	200x200	2,01	Reducción	2,5	1	4,51	0,09	0,4059
1	406	200	200x200	0,97	Derivación	4,06	1	5,03	0,09	0,4527
2	1399	320	400x200	2,46	CODO 90 y Red.	5,6	1	8,06	0,08	0,6448
Norte 1	406	200	200x200	2,01	Reducción	2,5	1	4,51	0,09	0,4059
1'	406	200	200x200	5,06	CODO 90 y Red.	5,32	1	10,38	0,09	0,9342
Norte 2	406	200	200x200	2,01	Reducción	2,5	1	4,51	0,09	0,4059
1'	406	200	200x200	0,97	Derivación	4,06	1	5,03	0,09	0,4527
2	812	260	300x200	1,19	CODO 90 y Red.	4,45	1	5,64	0,09	0,5076
3	2211	380	400x300	7,36	CODO 45 y Der.	8,51	1	15,87	0,09	1,4283
Subtotal										7,7056
Pérdida difusión										2
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										10,68

PLANTA 0, OFICINA 1, ZONA ABIERTA

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
0	190	160	150x150	0,9	Reducción	1,27	8	11,06	0,08	0,8848
0'	190	160	150x150	0,17	Reducción	1,27	6	7,79	0,08	0,6232
1	760	260	250x200	4,08	CODO 90 y Red.	4,45	1	8,53	0,08	0,6824
1	760	260	250x200	2,78	CODO 90 y Red.	4,45	1	7,23	0,08	0,5784
2	1520	340	300x300	3,79	Reducción	5,09	1	8,88	0,08	0,7104
1'	190	160	150x150	0,51	Reducción	1,27	1	1,78	0,08	0,1424
1'	380	200	200x150	4,02	CODO 90 y Der.	5,25	1	9,27	0,08	0,7416
2	760	260	250x200	2,9	CODO 90 y Red.	4,45	1	7,35	0,08	0,588
2	380	200	250x150	2,63	CODO 90 y Red.	3,69	1	6,32	0,08	0,5056
2-Fan-coil1	2660	400	450x300	0,6	Reducción	6,16	1	6,76	0,09	0,6084
Subtotal										6,0652
Pérdida difusión										4,1
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										11,18

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
0	190	160	150x150	0,9	Reducción	1,27	16	21,22	0,08	1,6976
0'	190	160	150x150	0,1	Reducción	1,27	4	5,18	0,08	0,4144
1	380	200	200x150	2,22	Reducción	2,5	1	4,72	0,08	0,3776
2	760	260	250x200	2,37	Reducción	3,26	1	5,63	0,08	0,4504
3	1140	300	350x200	2,37	Reducción	4,13	1	6,5	0,09	0,585
4	1520	340	400x200	4,66	CODO 90 y Red.	6,56	1	11,22	0,08	0,8976
5	3040	420	500x300	0,62	CODO 90 y Red.	8,21	1	8,83	0,09	0,7947
1'	190	160	150x150	2,22	Reducción	1,27	1	3,49	0,08	0,2792
2'	380	200	200x150	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,08	0,3896
2'	190	160	150x150	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,08	0,3896
5	760	260	250x200	1,32	CODO 90 y Red.	4,45	1	5,77	0,08	0,4616
5-Fan-coil2	3800	450	550x300	0,4	Reducción	7,34	1	7,74	0,1	0,774
Subtotal										7,5113
Pérdida difusión										4,1
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										12,77

ramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
R1	3800	450	550x300	1,4	Reducción	7,34	1	8,74	0,1	0,874
R2	6011	550	650x400	1,18	CODO 90 y Red.	11,56	1	12,74	0,1	1,274
R2	2660	400	450x300	0,6	Reducción	6,16	1	6,76	0,09	0,6084
R3	8671	550	800x500	1,1	Reducción	8,61	1	9,71	0,1	0,971
R3	3360	400	450x300	0,5	Reducción	6,16	1	6,66	0,1	0,666
R3-P1	12031	700	900x600	3	Reducción	9,98	1	12,98	0,1	1,298
Subtotal										5,6914
Pérdida en difusión										0
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										6,26

PLANTA 0, OFICINA 2, DESPACHOS

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
0	845	260	250x200	2,22	Reducción	3,26	1	5,48	0,1	0,548
Sala de Reuniones	1690	340	300x300	2,01	Reducción	5,09	1	7,1	0,09	0,639
1	1690	340	300x300	5,16	CODO 90 y Red.	6,56	1	11,72	0,09	1,0548
Sur 3	909	280	300x200	2,01	Reducción	4,13	1	6,14	0,09	0,5526
1	909	280	300x200	0,97	Derivación	6,71	1	7,68	0,09	0,6912
2	2599	400	450x300	2,46	CODO 90 y Red.	8,21	1	10,67	0,09	0,9603
Sur 1	909	280	300x200	2,01	Reducción	4,13	1	6,14	0,09	0,5526
1'	909	280	300x200	5,06	CODO 90 y Red.	5,6	1	10,66	0,09	0,9594
Sur 2	909	280	300x200	2,01	Reducción	4,13	1	6,14	0,09	0,5526
1'	909	280	300x200	0,97	Derivación	6,71	1	7,68	0,09	0,6912
2	1818	360	400x300	1,19	CODO 90 y Red.	7,91	1	9,1	0,08	0,728
3	4417	500	550x300	7,36	CODO 45 y Der.	16,91	1	24,27	0,09	2,1843
									Subtotal	10,114
									Pérdida difusión	1,8
									Coef. Seg. %	10%
									TOTAL	13,11

PLANTA 0, OFICINA 2, ZONA ABIERTA

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
0	152,9	140	150x150	0,9	Reducción	1,83	8	15,54	0,1	1,554
0'	152,9	140	150x150	0,17	Reducción	1,83	6	11,15	0,1	1,115
1	305,8	200	200x150	2,18	Reducción	3,26	1	5,44	0,09	0,4896
1	611,6	240	250x200	2,18	CODO 90 y Red.	4,45	1	7,23	0,09	0,6507
2	1223,2	320	400x200	3,79	Reducción	4,13	1	7,92	0,08	0,6336
1'	152,9	140	150x150	2,52	Reducción	1,83	1	4,35	0,1	0,435
1'	305,8	180	200x150	2,52	CODO 90 y Der.	4,94	1	8,96	0,1	0,896
2	764,5	280	300x200	0,3	CODO 90 y Red.	4,45	1	4,75	0,09	0,4275
2	152,9	140	150x150	0,9	Reducción	1,83	8	15,54	0,1	1,554
2-Fan-coil1	2140,6	380	450x300	0,6	Reducción	5,09	1	5,69	0,08	0,4552
Subtotal										7,5687
Pérdida difusión										2,1
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										10,64

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
0	152,94	140	150x150	0,9	Reducción	1,83	16	30,18	0,1	3,018
0'	152,94	140	150x150	0,1	Reducción	1,83	4	7,42	0,1	0,742
1	305,88	180	200x150	2,22	Reducción	2,5	1	4,72	0,1	0,472
2	611,76	240	250x200	2,37	Reducción	3,26	1	5,63	0,09	0,5067
3	917,64	280	300x200	2,37	Reducción	4,13	1	6,5	0,09	0,585
4	1223,52	320	400x200	4,66	CODO 90 y Red.	6,56	1	11,22	0,08	0,8976
5	2447,04	400	500x300	0,62	CODO 90 y Red.	8,49	1	9,11	0,09	0,8199
1'	152,94	140	150x150	2,22	Reducción	1,83	1	4,05	0,1	0,405
2'	305,88	180	200x150	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,1	0,487
3'	458,82	220	200x200	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,09	0,4383
5	611,76	240	250x200	1,32	CODO 90 y Red.	4,45	1	5,77	0,09	0,5193
5-fan-coil2	3058,8	420	550x300	0,4	Reducción	6,16	1	6,56	0,09	0,5904
Subtotal										9,4812
Pérdida difusión										2,1
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										12,74

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
R1	3058,8	420	550x300	2,2	Reducción	6,16	1	8,36	0,09	0,7524
R2	7475,8	600	650x400	1,18	CODO 90 y Red.	11,59	1	12,77	0,09	1,1493
R2	2140,6	380	450x300	1,6	Reducción	5,09	1	6,69	0,08	0,5352
R2	9616,4	650	800x500	1,49	Reducción	11,46	1	12,95	0,1	1,295
R2-P1	9616,4	650	800x500	3	Reducción	11,46	1	14,46	0,1	1,446
Subtotal										5,1779
Pérdida en difusión										0
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										5,70

PLANTA 0, OFICINA 3, DESPACHOS

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
Norte 1	270,5	180	200x150	2,01	Reducción	1,83	2	3,84	0,08	0,3072
2	541	220	200x200	4,73	CODO 90 y Red.	3,66	1	8,39	0,1	0,839
Norte 2	406	200	200x200	2,01	Reducción	2,5	1	4,51	0,09	0,4059
2	406	200	200x200	0,64	Derivación	4,06	1	4,7	0,09	0,423
3	947	280	300x200	4,2	Reducción	4,13	1	8,33	0,09	0,7497
Norte 3	406	200	200x200	2,01	Reducción	2,5	1	4,51	0,09	0,4059
3	406	200	200x200	0,64	Derivación	4,06	1	4,7	0,09	0,423
4	1353	320	400x200	3,42	CODO 90 y Red.	5,6	1	9,02	0,09	0,8118
Norte 6	406	200	200x200	2,01	Reducción	2,5	1	4,51	0,09	0,4059
2'	406	200	200x200	4,73	CODO 90 y Red.	3,69	1	8,42	0,09	0,7578
Norte 5	406	200	200x200	2,01	Reducción	2,5	1	4,51	0,09	0,4059
2'	406	200	200x200	0,64	Derivación	4,06	1	4,7	0,09	0,423
3'	812	280	300x200	4,19	Reducción	4,13	1	8,32	0,08	0,6656
Norte 4	406	200	200x200	2,01	Reducción	2,5	1	4,51	0,09	0,4059
3'	406	200	200x200	0,64	Derivación	4,06	1	4,7	0,09	0,423
4	1218	320	400x200	0,2	CODO 90 y Red.	5,6	1	5,8	0,08	0,464
5	2571	400	450x300	8,48	Derivación	11,93	1	20,41	0,1	2,041
Subtotal										10,8086
Pérdida difusión										2
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										14,09

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
0	845	280	300x200	2,66	Reducción	4,13	1	6,79	0,09	0,6111
Sala de Reuniones	1690	360	450x250	1,8	Reducción	5,09	1	6,89	0,09	0,6201
2	1690	360	450x200	3,9	CODO 90 y Red.	8,59	1	12,49	0,09	1,1241
Oeste 7	909	280	300x300	1,8	Reducción	4,13	1	5,93	0,09	0,5337
2	909	280	300x300	0,86	Derivación	6,71	1	7,57	0,09	0,6813
Oeste 8	909	280	300x300	1,8	Reducción	4,13	1	5,93	0,09	0,5337
3	909	280	300x300	0,86	Derivación	6,71	1	7,57	0,09	0,6813
3	3508	450	550x300	6,16	CODO 90 y Red.	11,52	1	17,68	0,09	1,5912
Oeste 9	765	260	300x200	1,8	Reducción	4,13	1	5,93	0,08	0,4744
3	765	260	300x200	3,18	CODO 90 y Red.	7,07	1	10,25	0,08	0,82
4	4273	500	500x400	7,06	Reducción	8,61	1	15,67	0,08	1,2536
Subtotal										8,9245
Pérdida en difusión										1,8
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										11,8

PLANTA 0, OFICINA 3, ZONA ABIERTA

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
0	134,5	140	150x150	0,9	Reducción	1,27	16	21,22	0,08	1,6976
0'	134,5	140	150x150	0,1	Reducción	1,27	5	6,45	0,08	0,516
1	269	180	200x150	2,22	Reducción	1,83	2	5,88	0,09	0,5292
2	538	240	250x200	2,37	Reducción	3,26	2	8,89	0,08	0,7112
3	807	280	300x200	2,37	Reducción	3,26	2	8,89	0,08	0,7112
4	1076	300	400x200	0,32	Reducción	4,13	2	8,58	0,09	0,7722
5	1076	300	400x200	4,34	CODO 90 y Red.	5,6	1	9,94	0,09	0,8946
6	2152	400	450x300	1,65	CODO 90 y Red.	9,19	1	10,84	0,08	0,8672
1'	134,5	140	150x150	2,22	Reducción	1,27	1	3,49	0,08	0,2792
2'	269	180	200x150	2,37	Reducción	1,83	1	4,2	0,09	0,378
3'	403,5	200	250x150	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,1	0,487
4'	538	240	250x200	0,32	Reducción	3,26	1	3,58	0,08	0,2864
5'	538	240	250x200	0	CODO 90	1,19	1	1,19	0,08	0,0952
5'	134,5	140	150x150	1,62	CODO 90 y Red.	2,15	1	3,77	0,08	0,3016
6	672,5	260	250x200	0	CODO 90	1,19	1	1,19	0,08	0,0952
6-Fan-coil1	2824,5	420	500x300	0,21	Reducción	7,34	1	7,55	0,08	0,604
Subtotal										9,2258
Pérdida difusión										2,1
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										12,46

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
0	134,5	140	150x150	0,9	Reducción	1,27	16	21,22	0,08	1,6976
1	538	240	250x200	3,04	CODO 90 y Red.	4,45	1	7,49	0,08	0,5992
1	538	240	250x200	3,81	CODO 90 y Red.	4,45	1	8,26	0,08	0,6608
2	1076	300	400x200	4,5	Reducción	4,13	1	8,63	0,09	0,7767
2	538	240	250x200	2,9	CODO 90 y Red.	4,45	1	7,35	0,08	0,588
2	538	240	250x200	3,61	CODO 90 y Red.	4,45	1	8,06	0,08	0,6448
2-Fan-coil2	2152	380	400x300	0,88	Reducción	5,09	1	5,97	0,08	0,4776
Subtotal										5,4447
Pérdida difusión										2,1
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										8,3

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
0	134,5	140	150x150	0,9	Reducción	1,27	18	23,76	0,08	1,9008
0'	134,5	140	150x150	0,6	Reducción	1,27	3	4,41	0,08	0,3528
1	269	180	200x150	2,42	Reducción	1,83	3	7,91	0,09	0,7119
2	538	240	250x200	2,15	Reducción	3,26	3	11,93	0,08	0,9544
3	807	280	300x200	0,32	Reducción	3,26	2	6,84	0,08	0,5472
4	807	280	300x200	4,04	CODO 90 y Red.	4,73	1	8,77	0,08	0,7016
3*	807	280	300x200	0,59	Reducción	3,26	1	3,85	0,08	0,308
1'	134,5	140	150x150	2,42	Reducción	1,27	1	3,69	0,08	0,2952
2'	269	180	200x150	2,15	Reducción	1,83	1	3,98	0,09	0,3582
3'	403,5	200	250x150	0,32	Reducción	2,5	1	2,82	0,1	0,282
4'	403,5	200	250x150	1,12	CODO 90 y Red.	3,69	1	4,81	0,1	0,481
4	1210,5	320	400x200	4,28	CODO 90 y Red.	7,07	1	11,35	0,09	1,0215
4-Fan-coil3	2824,5	420	500x300	0,21	Reducción	7,34	1	7,55	0,08	0,604
Subtotal										8,5186
Pérdida difusión										2,1
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										11,68

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
R1	2824,5	420	500x300	2,63	Derivación	11,93	1	14,56	0,08	1,1648
R2	9668,5	650	800x400	3,53	CODO 90 y Red.	12,15	1	15,68	0,1	1,568
R3	12492	420	450x300	3,3	CODO 90 y Red.	9,39	1	12,69	0,08	1,0152
R4	14645	800	900x600	0,2	Reducción	16,5	1	16,7	0,1	1,67
R4-P1	14645	800	900x600	3	Reducción	16,5	1	19,5	0,1	1,95
Subtotal										7,368
Pérdida en difusión										0
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										8,1

PLANTA 0, OFICINA 4, DESPACHOS

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
0	845	280	300x200	3,02	Reducción	4,13	2	7,15	0,1	0,715
Sala de Reuniones	1690	340	300x300	1,8	Reducción	5,09	1	6,89	0,09	0,6201
2	1690	340	300x300	3,55	CODO 90 y Red.	8,69	1	12,24	0,09	1,1016
Oeste 7	1276	320	300x300	1,8	Reducción	4,13	1	5,93	0,09	0,5337
2	1276	320	300x300	0,86	Derivación	6,71	1	7,57	0,09	0,6813
Oeste 8	1276	320	300x300	1,8	Reducción	4,13	1	5,93	0,09	0,5337
3	1276	320	300x300	0,86	Derivación	6,71	1	7,57	0,09	0,6813
3	4242	500	550x300	13,52	CODO 90 y Red.	11,52	1	25,04	0,08	2,0032
Subtotal										6,8699
Pérdida difusión										1,4
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										9,1

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
0	382,5	200	250x150	2,01	Reducción	2,5	2	4,51	0,09	0,4059
Sur 1	765	260	250x200	2,01	Reducción	3,26	1	5,27	0,08	0,4216
2	765	260	250x200	5,06	CODO 90 y Red.	4,45	1	9,51	0,08	0,7608
Sur 2	909	280	300x200	2,01	Reducción	3,26	1	5,27	0,09	0,4743
2	909	280	300x200	0,97	Derivación	5,3	1	6,27	0,09	0,5643
3	1674	340	300x300	4,2	Reducción	4,13	1	8,33	0,09	0,7497
Sur 3	909	280	300x200	2,01	Reducción	3,26	1	5,27	0,09	0,4743
3	909	280	300x200	0,97	Derivación	5,3	1	6,27	0,09	0,5643
4	2583	400	450x300	3,42	CODO 90 y Red.	9,67	1	13,09	0,09	1,1781
Sur 6	909	280	300x200	2,01	Reducción	3,26	1	5,27	0,09	0,4743
2'	909	280	300x200	5,06	CODO 90 y Red.	4,73	1	9,79	0,09	0,8811
Sur 5	909	280	300x200	2,01	Reducción	3,26	1	5,27	0,09	0,4743
2'	909	280	300x200	0,97	Derivación	5,3	1	6,27	0,09	0,5643
3'	1818	340	300x300	4,19	Reducción	4,13	1	8,32	0,1	0,832
Sur 4	909	280	300x200	2,01	Reducción	3,26	1	5,27	0,09	0,4743
3'	909	280	300x200	0,97	Derivación	5,3	1	6,27	0,09	0,5643
4	2727	400	450x300	0,2	CODO 90 y Red.	9,07	1	9,27	0,1	0,927
5	5310	550	600x400	8,51	Derivación	14	1	22,51	0,08	1,8008
Subtotal										12,5857
Pérdida en difusión										1,8
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										15,82

PLANTA 0, OFICINA 4, ZONA ABIERTA

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
0	150	140	150x150	0,9	Reducción	1,27	16	21,22	0,08	1,6976
0'	150	140	150x150	0,1	Reducción	1,27	5	6,45	0,08	0,516
1	300	180	200x150	2,22	Reducción	1,83	1	4,05	0,09	0,3645
2	600	220	250x150	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,08	0,3896
3	900	260	250x200	2,37	Reducción	3,26	1	5,63	0,08	0,4504
4	1200	280	400x150	0,32	Reducción	4,13	1	4,45	0,09	0,4005
5	1200	280	400x150	4,34	CODO 90 y Red.	5,3	1	9,64	0,09	0,8676
6	2400	360	400x250	1,65	CODO 90 y Red.	8,61	1	10,26	0,1	1,026
1'	150	140	150x150	2,22	Reducción	1,27	1	3,49	0,08	0,2792
2'	300	180	200x150	2,37	Reducción	1,83	1	4,2	0,09	0,378
3'	450	200	250x150	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,08	0,3896
4'	600	220	250x150	0,32	Reducción	2,5	1	2,82	0,08	0,2256
5'	600	220	250x150	0	CODO 90	1,19	1	1,19	0,08	0,0952
5'	150	140	150x150	1,62	CODO 90 y Red.	2,15	1	3,77	0,08	0,3016
6	750	240	350x150	0	CODO 90	1,17	1	1,17	0,08	0,0936
6-Fan-coil1	3150	420	500x300	0,21	Reducción	6,16	1	6,37	0,1	0,637
Subtotal										8,112
Pérdida difusión										2,1
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										11,23

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
0	150	140	150x150	0,9	Reducción	1,27	16	21,22	0,08	1,6976
1	600	220	250x150	3,04	CODO 90 y Red.	3,69	1	6,73	0,08	0,5384
1	600	220	250x150	3,81	CODO 90 y Red.	3,69	1	7,5	0,08	0,6
2	1200	280	300x200	4,5	Reducción	2,5	1	7	0,08	0,56
2	600	220	250x150	2,9	CODO 90 y Red.	3,69	1	6,59	0,08	0,5272
2	600	220	250x150	3,61	CODO 90 y Red.	3,69	1	7,3	0,09	0,657
2-Fan-coil2	2400	400	450x300	0,91	Reducción	5,09	1	6	0,08	0,48
Subtotal										5,0602
Pérdida difusión										2,1
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										7,88

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
0	150	140	150x150	0,9	Reducción	1,27	12	16,14	0,08	1,2912
1	300	180	200x150	2,19	Reducción	1,83	1	4,02	0,09	0,3618
2	600	220	250x150	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,08	0,3896
3	900	260	350x150	0,32	Reducción	3,26	1	3,58	0,08	0,2864
4	900	260	350x150	4,34	CODO90 y Red.	4,43	1	8,77	0,08	0,7016
5	1800	320	400x200	0,35	CODO90 y Red.	5,6	1	5,95	0,1	0,595
0'	150	140	150x150	,42	Reducción	1,27	3	5,23	0,08	0,4184
1'	150	140	150x150	2,15	Reducción	1,27	1	3,42	0,08	0,2736
2'	300	180	200x150	2,37	Reducción	1,83	1	4,2	0,09	0,378
3'	450	200	250x150	0,32	Reducción	2,5	1	2,82	0,08	0,2256
5	450	200	250x150	0	CODO90 y Red.	4,88	1	4,88	0,08	0,3904
5-Fan-coil3	2250	380	400x300	0,21	Reducción	5,09	2	10,39	0,09	0,9351
Subtotal										6,2467
Pérdida difusión										2,1
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										9,18

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
R1	2250	380	400x300	0,53	Derivación	8,28	1	8,81	0,09	0,7929
R2	11802	700	800x400	3,57	CODO 90 y Red.	16,58	1	20,15	0,1	2,015
R3	3150	420	500x300	3,3	CODO 90 y Red.	8,21	1	11,51	0,1	1,151
R4	17352	800	900x600	0,5	Reducción	14,72	1	15,22	0,1	1,522
R4-P1	17352	800	900x600	3	Reducción	14,72	1	17,72	0,1	1,772
Subtotal										7,251
Pérdida en difusión										0
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										7,97

PLANTA 1 Y 2, OFICINA 1, DESPACHOS

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
0	454,5	220	200x200	3,02	Reducción	2,5	2	5,52	0,08	0,4416
Sala de Reuniones	909	280	300x200	1,8	Reducción	4,13	1	5,93	0,09	0,5337
1	909	280	300x200	3,48	CODO 90 y Red.	7,7	1	11,18	0,09	1,0062
Este 6	541	220	200x200	1,8	Reducción	3,26	1	5,06	0,1	0,506
1	541	220	200x200	0,83	Derivación	5,3	1	6,13	0,1	0,613
2	1082	300	400x200	4,12	Reducción	4,13	1	8,25	0,09	0,7425
Este 7	541	220	200x200	1,8	Reducción	3,26	1	5,06	0,1	0,506
1	541	220	200x200	0,83	Derivación	5,3	1	6,13	0,1	0,613
3	1991	360	400x300	6,16	CODO 90 y Red.	6,84	1	13	0,1	1,3
Este 9	541	220	200x200	1,8	Reducción	3,26	1	5,06	0,1	0,506
1'	541	220	200x200	5,08	CODO 90 y Red.	4,45	1	9,53	0,1	0,953
Este 8	541	220	200x200	1,8	Reducción	3,26	1	5,06	0,1	0,506
1'	541	220	200x200	0,88	Derivación	5,3	1	6,18	0,1	0,618
3	1082	300	400x200	2,27	CODO 90 y Red.	5,6	1	7,87	0,08	0,6296
4	3073	420	500x300	5,27	Reducción	7,34	1	12,61	0,09	1,1349
Subtotal										9,867
Pérdida en difusión										1,4
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										12,39

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
Norte 5	541	220	200x200	2,01	Reducción	2,5	1	4,51	0,1	0,451
1	541	220	200x200	5,06	CODO 90 y Red.	3,66	1	8,72	0,1	0,872
Norte 4	406	200	200x200	2,01	Reducción	2,5	1	4,51	0,1	0,451
1	406	200	200x200	0,97	Derivación	4,06	1	5,03	0,1	0,503
2	947	280	300x200	4,19	Reducción	2,5	1	6,69	0,09	0,6021
Norte 3	406	200	200x200	2,01	Reducción	2,5	1	4,51	0,1	0,451
2	406	200	200x200	0,97	Derivación	4,06	1	5,03	0,1	0,503
Norte 1	406	200	200x200	2,01	Reducción	2,5	1	4,51	0,1	0,451
3	406	200	200x200	5,06	CODO 90 y Red.	3,69	1	8,75	0,1	0,875
Norte 2	406	200	200x200	2,01	Reducción	2,5	1	4,51	0,1	0,451
3	406	200	200x200	0,97	Derivación	4,06	1	5,03	0,1	0,503
4	1353	320	300x300	0,7	CODO 90 y Red.	6,56	1	7,26	0,09	0,6534
4	812	260	300x200	2,95	CODO 90 y Red.	4,45	1	7,4	0,1	0,74
5	2165	380	400x300	8,48	Derivación	10,02	1	18,5	0,08	1,48
Subtotal										8,9865
Pérdida difusión										2
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										12,09

PLANTA 1 Y 2, OFICINA 1, ZONA ABIERTA

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
0	139,3	140	150x150	0,9	Reducción	1,27	14	18,68	0,08	1,4944
0'	139,3	140	150x150	0,51	Reducción	1,27	4	5,59	0,08	0,4472
0"	139,3	140	150x150	1,29	Reducción	1,27	2	3,83	0,08	0,3064
1	278,6	180	200x150	2,31	Reducción	1,83	1	4,14	0,08	0,3312
2	557,2	220	250x150	0,37	CODO 90 y Red.	4,45	1	4,82	0,1	0,482
2	278,6	180	200x150	1,5	CODO 90 y Red.	3,02	1	4,52	0,08	0,3616
3	835,8	260	250x200	3,94	Reducción	4,13	2	12,2	0,1	1,22
1'	278,6	180	200x150	2,31	Reducción	1,83	1	4,14	0,08	0,3312
3	417,9	200	250x150	0,37	CODO 90 y Red.	3,69	1	4,06	0,1	0,406
3	278,6	180	200x150	1,5	CODO 90 y Red.	2,71	1	4,21	0,08	0,3368
4	1532,3	340	300x300	1,12	Reducción	4,13	1	5,25	0,08	0,42
5	1671,6	340	300x300	3,23	CODO 90 y Red.	6,56	2	16,35	0,09	1,4715
6	278,6	180	200x150	2,31	Reducción	1,83	1	4,14	0,08	0,3312
5	557,2	220	250x150	0,64	Reducción	3,26	1	3,9	0,09	0,351
7	278,6	180	200x150	2,31	Reducción	1,83	1	4,14	0,08	0,3312
5	557,2	220	250x150	4,41	CODO 90 y Red.	5,64	1	10,05	0,09	0,9045
5-Fan-coil1	2786	420	500x300	0,2	Reducción	6,16	1	6,36	0,08	0,5088
Subtotal										10,035
Pérdida difusión										2,1
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										13,35

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
0	139,3	140	150x150	0,9	Reducción	1,27	16	21,22	0,08	1,6976
1	557,2	220	250x150	3,38	CODO 90 y Red.	4,45	1	7,83	0,1	0,783
1	557,2	220	250x150	3,48	CODO 90 y Red.	4,45	1	7,93	0,1	0,793
2	1114,4	300	400x200	4,5	Reducción	4,13	1	8,63	0,09	0,7767
2	557,2	220	250x150	3,2	CODO 90 y Red.	4,45	1	7,65	0,1	0,765
2	557,2	220	250x150	3,28	CODO 90 y Red.	4,45	1	7,73	0,1	0,773
2-Fan-coil2	2228,8	380	400x300	0,91	Reducción	6,16	1	7,07	0,1	0,707
Subtotal										6,2953
Pérdida difusión										2,1
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										9,23

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
0'	139,3	140	150x150	0,13	Reducción	1,27	4	5,21	0,08	0,4168
1'	139,3	140	150x150	2,44	Reducción	1,27	1	3,71	0,08	0,2968
2'	278,6	180	200x150	2,37	Reducción	1,83	1	4,2	0,08	0,336
3'	417,9	200	250x150	2,15	Reducción	2,5	1	4,65	0,1	0,465
5	557,2	220	250x150	0,32	CODO 90 y Red.	4,45	1	4,77	0,1	0,477
0	139,3	140	150x150	0,9	Reducción	1,27	16	21,22	0,08	1,6976
1	278,6	180	200x150	2,44	Reducción	1,83	1	4,27	0,08	0,3416
2	557,2	220	250x150	2,37	Reducción	3,26	1	5,63	0,1	0,563
3	835,8	260	250x200	2,15	Reducción	4,13	1	6,28	0,1	0,628
4	1114,4	300	400x200	4,66	CODO 90 y Red.	5,6	1	10,26	0,09	0,9234
5	2228,8	380	500x250	1,65	CODO 90 y Red.	7,96	1	9,61	0,1	0,961
5-Fan-coil3	2786	420	500x300	0,21	Reducción	6,16	1	6,37	0,08	0,5096
Subtotal										7,6158
Pérdida difusión										2,1
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										10,69

ramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
R1	2786	420	500x300	0,7	Reducción	6,16	1	8,16	0,08	0,6528
R2	4951	500	600x400	0,6	CODO 90 y Red.	11,52	1	11,69	0,1	1,169
R3	2786	420	500x300	0,2	Derivación	10,02	1	12,65	0,08	1,012
R4	5859	550	600x500	3,87	Reducción	8,61	1	8,81	0,09	0,7929
R2	8087,8	600	700x500	0,6	CODO 90	3,54	1	13,56	0,1	1,356
R5	13038,8	750	900x500	0,4	Reducción	13,04	1	13,24	0,09	1,1916
R5-P2	25069,8	900	1000x700	3	Reducción	14,72	1	17,72	0,08	1,4176
P2-P3	38108,6	1100	1200x800	3	Reducción	16,5	1	19,5	0,08	1,56
Subtotal										9,1519
Pérdida en difusión										0
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										10,07

PLANTA 1 Y 2, OFICINA 2, DESPACHOS

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
0	845	260	250x200	3,02	Reducción	3,26	2	6,28	0,1	0,628
Sala de Reuniones	1690	340	300x300	1,8	Reducción	4,13	1	5,93	0,09	0,5337
Este 6	541	220	200x200	1,8	Reducción	3,26	1	5,06	0,1	0,506
2	541	220	200x200	3,25	CODO 90 y Der.	6,46	1	9,71	0,1	0,971
3	2231	380	300x250	1,32	Reducción	5,09	1	6,41	0,09	0,5769
Sur 5	909	280	300x200	2,01	Reducción	4,13	1	6,14	0,09	0,5526
3	909	280	300x200	0,97	Derivación	6,71	1	7,68	0,09	0,6912
4	3140	450	400x250	4,09	Reducción	7,34	1	11,43	0,09	1,0287
Sur 4	909	280	300x200	2,01	Reducción	4,13	1	6,14	0,08	0,4912
4	909	280	300x200	0,97	Derivación	6,71	1	7,68	0,08	0,6144
5	4049	500	450x300	4,19	Reducción	8,61	1	12,8	0,08	1,024
Sur 3	909	280	300x200	2,01	Reducción	4,13	1	6,14	0,08	0,4912
5	909	280	300x200	0,97	Derivación	6,71	1	7,68	0,08	0,6144
Sur 1	909	280	300x200	2,01	Reducción	4,13	1	6,14	0,08	0,4912
6	909	280	300x200	5,06	CODO 90 y Red.	5,6	1	10,66	0,08	0,8528
Sur 2	909	280	300x200	2,01	Reducción	4,13	1	6,14	0,08	0,4912
6	909	280	300x200	0,97	Derivación	6,71	1	7,68	0,08	0,6144
7	4958	500	500x350	0,7	CODO 90 y Red.	12,93	1	13,63	0,1	1,363
7	1818	360	350x250	2,95	CODO 90 y Red.	8,21	1	11,16	0,09	1,0044
8	6776	600	650x350	8,36	Derivación	16,23	1	24,59	0,08	1,9672
Subtotal										16,1619
Pérdida difusión										1,8
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										19,76

PLANTA 1 Y 2, OFICINA 2, ZONA ABIERTA

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
0	110,64	120	150x150	0,9	Reducción	1,27	23	30,11	0,1	3,011
1	221,28	160	150x150	2,33	Reducción	1,83	1	4,16	0,09	0,3744
2	442,56	200	250x150	2,26	Reducción	2,5	1	4,76	0,1	0,476
3	663,84	240	250x200	0,68	CODO 90 y Red.	4,45	1	5,13	0,09	0,4617
3	442,56	200	250x150	3,62	CODO 90 y Red.	3,69	1	7,31	0,1	0,731
4	1106,4	300	400x200	4,77	Reducción	4,13	1	8,9	0,08	0,712
5	221,28	160	150x150	4,73	Reducción	1,83	1	6,56	0,09	0,5904
6	2212,8	380	500x250	1,69	CODO 90 y Der.	10,08	1	11,77	0,08	0,9416
6	331,92	180	200x150	0,88	Reducción	2,5	1	3,38	0,1	0,338
6-Fan-coil1	2544,72	400	450x300	0,17	Reducción	6,16	1	6,33	0,09	0,5697
Subtotal										8,2058
Pérdida difusión										2,1
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										11,34

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
0	110,64	120	150x150	0,9	Reducción	1,27	24	31,38	0,1	3,138
1	221,28	160	150x150	2,22	Reducción	1,83	1	4,05	0,09	0,3645
2	442,56	200	250x150	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,1	0,487
3	663,84	240	250x200	2,33	Reducción	3,26	1	5,59	0,09	0,5031
4	885,12	260	250x150	0,73	CODO 90 y Red.	5,32	1	6,05	0,1	0,605
4	221,28	160	150x150	1,22	CODO 90 y Red.	2,71	1	3,93	0,09	0,3537
5	1106,4	300	400x200	4,77	Reducción	4,13	1	8,9	0,08	0,712
6	110,64	120	150x150	2,22	Reducción	1,27	1	3,49	0,08	0,2792
7	221,28	160	150x150	2,37	Reducción	1,83	1	4,2	0,1	0,42
8	331,92	180	200x150	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,1	0,487
9	442,56	200	250x150	1,00	Reducción	2,5	1	3,5	0,1	0,35
9	2212,8	380	500x250	1,69	CODO 90 y Der.	10,08	1	11,77	0,08	0,9416
9-Fan-coil2	2655,36	400	450x300	1,53	Reducción	6,16	1	7,69	0,1	0,769
Subtotal										8,6411
Pérdida difusión										2,1
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										11,82

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
R1	2544,72	400	450x300	1,97	CODO 90 y Red.	8,21	1	10,18	0,09	0,9162
R2	9431,36	650	700x500	0,98	CODO 90 y Red.	16,29	1	17,27	0,09	1,5543
R3	11976	700	800x500	0,6	Reducción	13,04	1	13,64	0,1	1,34
R3-P2	21592	900	1000x700	3	Reducción	14,72	1	17,72	0,08	1,4176
P2-P3	33568	1100	1200x700	3	Reducción	16,5	1	19,5	0,1	1,95
Subtotal										7,1781
Pérdida en difusión										0
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										7,90

PLANTA 1 Y 2, OFICINA 3, DESPACHOS

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Accés	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
0	203	160	150x150	2,01	Reducción	1,83	2	3,84	0,08	0,3072
Norte 1	406	200	200x200	2,01	Reducción	3,26	1	5,27	0,1	0,527
2	406	200	200x200	4,73	CODO 90 y Red.	4,45	1	9,18	0,1	0,918
Norte 2	406	200	200x200	2,01	Reducción	3,26	1	5,27	0,1	0,527
2	406	200	200x200	0,64	Derivación	5,3	1	5,94	0,1	0,594
3	812	260	250x200	4,2	Reducción	4,13	1	8,33	0,09	0,7497
Norte 3	406	200	200x200	2,01	Reducción	3,26	1	5,27	0,1	0,527
3	406	200	200x200	0,64	Derivación	5,3	1	5,94	0,1	0,594
4	1218	300	400x200	3,42	CODO 90 y Red.	6,56	1	9,98	0,1	0,998
Norte 6	406	200	200x200	2,01	Reducción	3,26	1	5,27	0,1	0,527
2'	406	200	200x200	4,73	CODO 90 y Red.	4,45	1	9,18	0,1	0,918
Norte 5	406	200	200x200	2,01	Reducción	3,26	1	5,27	0,1	0,527
2'	406	200	200x200	0,64	Derivación	5,3	1	5,94	0,1	0,594
3'	812	260	250x200	4,19	Reducción	4,13	1	8,32	0,09	0,7488
Norte 4	406	200	200x200	2,01	Reducción	3,26	1	5,27	0,1	0,527
3'	406	200	200x200	0,64	Derivación	5,3	1	5,94	0,1	0,594
4	1218	300	400x200	0,2	CODO 90 y Red.	6,56	1	6,76	0,1	0,676
5	2436	400	450x300	8,48	Derivación	11,93	1	20,41	0,09	1,8369
Subtotal										12,6906
Pérdida difusión										2
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										16,16

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
Sala de Reuniones	845	280	300x200	2,66	Reducción	4,13	2	6,79	0,09	0,6111
2	1690	360	400x250	3,9	CODO 90 y Red.	8,59	1	12,49	0,09	1,1241
Oeste 7	909	280	300x200	1,8	Reducción	3,26	1	5,06	0,09	0,4554
2	909	280	300x200	0,86	Derivación	5,3	1	6,16	0,09	0,5544
3	2599	380	400x300	4,1	Reducción	5,09	1	9,19	0,1	0,919
Oeste 8	909	280	300x200	1,8	Reducción	3,26	1	5,06	0,09	0,4554
3	909	280	300x200	0,86	Derivación	5,3	1	6,16	0,09	0,5544
4	3508	450	500x300	6,16	CODO 90 y Red.	10,66	1	16,82	0,09	1,5138
Oeste 9	765	260	250x200	1,8	Reducción	3,26	1	5,06	0,08	0,4048
3	765	260	250x200	3,18	CODO 90 y Red.	5,64	1	8,82	0,08	0,7056
4	4273	500	500x400	7,06	Reducción	8,61	1	15,67	0,08	1,2536
Subtotal										8,5516
Pérdida en difusión										1,8
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										11,39

PLANTA 1 Y 2, OFICINA 3, ZONA ABIERTA

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
0	134,5	140	150x150	0,9	Reducción	1,27	16	21,22	0,08	1,6976
0'	134,5	140	150x150	0,1	Reducción	1,27	5	6,45	0,08	0,516
1	269	180	200x150	2,22	Reducción	1,83	2	5,88	0,08	0,4704
2	538	220	250x150	2,37	Reducción	3,26	2	8,89	0,1	0,889
3	807	260	250x200	2,37	Reducción	4,13	2	10,63	0,1	1,063
4	1076	300	400x200	0,32	Reducción	4,13	2	8,58	0,09	0,7722
5	1076	300	400x200	4,34	CODO 90 y Red.	5,6	1	9,94	0,09	0,8946
6	2152	380	400x300	1,65	CODO 90 y Red.	9,76	1	11,41	0,09	1,0269
1'	134,5	140	150x150	2,22	Reducción	1,27	1	3,49	0,08	0,2792
2'	269	180	200x150	2,37	Reducción	1,83	1	4,2	0,08	0,336
3'	403,5	200	250x150	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,1	0,487
4'	538	220	250x150	0,32	Reducción	3,26	1	3,58	0,1	0,358
5'	538	220	250x150	0	CODO 90	1,19	1	1,19	0,1	0,119
5'	134,5	140	150x150	1,62	CODO 90 y Red.	2,15	1	3,77	0,08	0,3016
6	672,5	260	250x200	0	CODO 90	1,19	1	1,19	0,08	0,0952
6-Fan-coil1	2824,5	420	500x300	0,21	Reducción	7,34	1	7,55	0,08	0,604
									Subtotal	9,9097
									Pérdida difusión	2,1
									Coef. Seg. %	10%
									TOTAL	13,21

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
0	134,5	140	150x150	0,9	Reducción	1,27	16	21,22	0,08	1,6976
1	538	220	250x150	3,04	CODO 90 y Red.	4,45	1	7,49	0,1	0,749
1	538	220	250x150	3,81	CODO 90 y Red.	4,45	1	8,26	0,1	0,826
2	1076	300	400x200	4,5	Reducción	4,13	1	8,63	0,09	0,7767
2	538	220	250x150	2,9	CODO 90 y Red.	4,45	1	7,35	0,1	0,735
2	538	220	250x150	3,61	CODO 90 y Red.	4,45	1	8,06	0,1	0,806
2-Fan-coil2	2152	380	400x300	0,88	Reducción	6,16	1	7,04	0,08	0,5632
Subtotal										6,1535
Pérdida difusión										2,1
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										9,08

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
0	134,5	140	150x150	0,9	Reducción	1,27	18	23,76	0,08	1,9008
0'	134,5	140	150x150	0,6	Reducción	1,27	3	4,41	0,08	0,3528
1	269	180	200x150	2,42	Reducción	1,83	3	7,91	0,08	0,6328
2	538	220	250x150	2,15	Reducción	3,26	3	11,93	0,1	1,193
3	807	260	250x200	0,32	Reducción	3,26	2	6,84	0,1	0,684
4	807	260	250x200	4,04	CODO 90 y Red.	4,45	1	8,49	0,1	0,849
3*	807	260	250x200	0,59	Reducción	3,26	1	3,85	0,1	0,385
1'	134,5	140	150x150	2,42	Reducción	1,27	1	3,69	0,08	0,2952
2'	269	180	200x150	2,15	Reducción	1,83	1	3,98	0,08	0,3184
3'	403,5	200	250x150	0,32	Reducción	2,5	1	2,82	0,1	0,282
4'	403,5	200	250x150	1,12	CODO 90 y Red.	3,69	1	4,81	0,1	0,481
4	1210,5	300	400x200	4,28	CODO 90 y Red.	8,03	1	12,31	0,1	1,231
4-Fan-coil3	2824,5	420	500x300	0,21	Reducción	7,34	1	7,55	0,08	0,604
Subtotal										9,209
Pérdida difusión										2,1
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										12,44

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
R1	2824,5	420	500x300	2,63	Derivación	11,93	1	14,56	0,08	1,1648
R2	9533,5	650	800x400	3,53	CODO 90 y Red.	11,86	1	15,39	0,09	1,3851
R3	2824,5	420	500x300	3,3	CODO 90 y Red.	9,39	1	12,69	0,08	1,0152
R4	14510	800	900x600	0,4	Reducción	16,5	1	16,7	0,08	1,336
R4-P2	29155	900	1000x700	3	Reducción	18,39	1	21,39	0,09	1,9251
P2-P3	43665	1100	1200x800	3	Reducción	18,39	1	21,39	0,08	1,7112
Subtotal										6,8262
Pérdida en difusión										0
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										7,51

PLANTA 1 Y 2, OFICINA 4, DESPACHOS

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
Sala de Reuniones	845	260	250x200	3,02	Reducción	3,26	2	6,28	0,1	0,628
2	1690	340	300x300	3,55	CODO 90 y Red.	8,03	1	11,58	0,09	1,0422
Oeste 7	909	280	300x200	1,8	Reducción	3,26	1	5,06	0,09	0,4554
2	909	280	300x200	0,86	Derivación	5,3	1	6,16	0,09	0,5544
3	2599	380	400x300	4,1	Reducción	5,09	1	9,19	0,1	0,919
Oeste 8	909	280	300x200	1,8	Reducción	3,26	1	5,06	0,09	0,4554
4	909	280	300x200	0,86	Derivación	5,3	1	6,09	0,09	0,5544
4	3508	450	550x300	13,52	CODO 90 y Red.	11,52	1	25,04	0,09	2,2536
Subtotal										6,8624
Pérdida difusión										1,8
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										9,53

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
Sur 1	382,5	200	250x150	2,01	Reducción	2,5	2	4,51	0,08	0,3608
2	765	260	250x200	2,01	Reducción	3,26	1	5,27	0,08	0,4216
Sur 2	909	280	300x200	2,01	Reducción	3,26	1	5,27	0,09	0,4743
2	909	280	300x200	0,97	Derivación	5,3	1	6,27	0,09	0,5643
3	1674	340	300x300	4,2	Reducción	4,13	1	8,33	0,09	0,7497
Sur 3	909	280	300x200	2,01	Reducción	3,26	1	5,27	0,09	0,4743
3	909	280	300x200	0,97	Derivación	5,3	1	6,27	0,09	0,5643
4	2583	400	450x300	3,42	CODO 90 y Red.	8,21	1	11,63	0,09	1,0467
Sur 6	909	280	300x200	2,01	Reducción	3,26	1	5,27	0,09	0,4743
2'	909	280	300x200	5,06	CODO 90 y Red.	4,73	1	9,79	0,09	0,8811
Sur 5	909	280	300x200	2,01	Reducción	3,26	1	5,27	0,09	0,4743
2'	909	280	300x200	0,97	Derivación	5,3	1	6,27	0,09	0,5643
3'	1818	360	300x300	4,19	Reducción	5,09	1	9,28	0,08	0,7424
Sur 4	909	280	300x200	2,01	Reducción	3,26	1	5,27	0,09	0,4743
3'	909	280	300x200	0,97	Derivación	5,3	1	6,27	0,09	0,5643
4	2727	420	450x300	0,2	CODO 90 y Red.	8,21	1	8,41	0,08	0,6728
5	5310	550	600x400	8,51	Derivación	14	1	22,51	0,08	1,8008
Subtotal										12,0654
Pérdida en difusión										1,8
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										15,25

PLANTA 1 Y 2, OFICINA 4, ZONA ABIERTA

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
0	100	140	150x150	0,9	Reducción	1,27	16	21,22	0,1	2,122
0'	100	140	150x150	0,1	Reducción	1,27	5	6,45	0,1	0,645
1	200	160	150x150	2,22	Reducción	1,83	1	4,05	0,1	0,405
2	400	220	250x150	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,08	0,3896
3	600	240	250x200	2,37	Reducción	3,26	1	5,63	0,1	0,563
4	800	280	300x200	0,32	Reducción	4,13	1	4,45	0,08	0,356
5	800	280	300x200	4,34	CODO 90 y Red.	5,3	1	9,64	0,08	0,7712
6	1600	340	400x200	1,65	CODO 90 y Red.	8,03	1	9,68	0,08	0,7744
1'	100	140	150x150	2,22	Reducción	1,27	1	3,49	0,1	0,349
2'	100	160	150x150	2,37	Reducción	1,83	1	4,2	0,1	0,42
3'	300	180	250x150	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,1	0,487
4'	400	220	250x150	0,32	Reducción	2,5	1	2,82	0,08	0,2256
5'	400	220	250x150	0	CODO 90	1,19	1	1,19	0,08	0,0952
5'	100	140	150x150	1,62	CODO 90 y Red.	2,15	1	3,77	0,1	0,377
6	500	220	200x200	0	CODO 90	1,17	1	1,17	0,1	0,117
6-Fan-coil1	2100	380	400x300	0,21	Reducción	6,16	1	6,37	0,08	0,5096
Subtotal										8,6066
Pérdida difusión										2,1
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										11,78

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
0	100	140	150x150	0,9	Reducción	1,27	16	21,22	0,1	2,122
1	400	220	250x150	3,04	CODO 90 y Red.	3,69	1	6,73	0,08	0,5384
1	400	220	250x150	3,81	CODO 90 y Red.	3,69	1	7,5	0,08	0,6
2	800	280	300x200	4,5	Reducción	2,5	1	7	0,08	0,56
2	400	220	250x150	2,9	CODO 90 y Red.	3,69	1	6,59	0,08	0,5272
2	400	220	250x150	3,61	CODO 90 y Red.	3,69	1	7,3	0,08	0,584
2-Fan-coil2	1600	340	300x300	0,91	Reducción	5,09	1	6	0,08	0,48
Subtotal										5,4116
Pérdida difusión										2,1
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										8,26

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
0	100	140	150x150	0,9	Reducción	1,27	12	16,14	0,1	1,614
1	200	160	150x150	2,19	Reducción	1,83	1	4,02	0,1	0,402
2	400	220	250x150	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,08	0,3896
3	600	240	350x150	0,32	Reducción	3,26	1	3,58	0,1	0,358
4	600	240	350x150	4,34	CODO90 y Red.	4,43	1	8,77	0,1	0,877
5	1200	320	400x200	0,35	CODO90 y Red.	5,6	1	5,95	0,09	0,5355
0'	100	140	150x150	1,42	Reducción	1,27	3	5,23	0,1	0,523
1'	100	140	150x150	2,15	Reducción	1,27	1	3,42	0,1	0,342
2'	200	160	150x150	2,37	Reducción	1,83	1	4,2	0,1	0,42
3'	300	180	250x150	0,32	Reducción	2,5	1	2,82	0,1	0,282
5	300	180	250x150	0	CODO90 y Red.	4,88	1	4,88	0,1	0,488
5-Fan-coil3	1500	340	450x200	0,21	Reducción	5,09	2	10,39	0,08	0,8312
Subtotal										7,0623
Pérdida difusión										2,1
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										10,08

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
R1	1500	340	300x300	1,53	Derivación	8,28	1	9,81	0,08	0,7848
R2	5008	550	700x350	3,57	CODO 90 y Red.	16,58	1	20,15	0,08	1,612
R3	2100	380	400x300	2,3	CODO 90 y Red.	8,21	1	11,51	0,08	0,9208
R4	14018	750	800x600	0,4	Reducción	14,72	1	14,92	0,09	1,3428
R4-P2	31370	900	1000x700	3	Reducción	18,39	1	21,39	0,1	2,139
P2-P3	45388	1100	1200x700	3	Reducción	20,38	1	23,38	0,1	1,8704
Subtotal										6,0146
Pérdida en difusión										0
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										6,62

PLANTA 3, OFICINA 1, DESPACHOS

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
Sala de Reuniones	496,5	220	200x200	2,66	Reducción	2,5	2	5,16	0,09	0,4644
1	993	280	300x200	3,9	CODO 90 y Red.	7,07	1	10,97	0,09	0,9873
Este 6	541	220	200x200	1,8	Reducción	2,5	1	4,3	0,1	0,43
1	541	220	200x200	0,96	Derivación	4,06	1	5,02	0,1	0,502
2	1534	300	400x200	5,4	CODO 90 y Red.	5,46	1	10,86	0,1	1,086
Este 7	541	220	200x200	1,8	Reducción	2,5	1	4,3	0,1	0,43
1	541	220	200x200	0,96	Derivación	4,06	1	5,02	0,1	0,502
3	2075	380	400x300	1,46	CODO 90 y Red.	6,89	1	12,35	0,08	0,988
Este 9	541	220	200x200	1,8	Reducción	2,5	1	4,3	0,1	0,43
1'	541	220	200x200	5,48	CODO 90 y Red.	3,66	1	9,14	0,1	0,914
Este 8	541	220	200x200	1,8	Reducción	2,5	1	4,3	0,1	0,43
1'	541	220	200x200	1,01	Derivación	4,06	1	5,07	0,1	0,507
3	1082	300	400x200	2,97	CODO 90 y Red.	5,6	1	8,57	0,08	0,6856
5	3157	420	500x300	10,69	Derivación	10,02	1	20,71	0,1	2,071
Subtotal										9,875
Pérdida en difusión										2
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										13,06

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
Norte 5	541	220	200x200	2,01	Reducción	2,5	1	4,51	0,1	0,451
1	541	220	200x200	5,06	CODO 90 y Red.	3,66	1	8,72	0,1	0,872
Norte 4	541	220	200x200	2,01	Reducción	2,5	1	4,51	0,1	0,451
1	541	220	200x200	0,97	Derivación	4,06	1	5,03	0,1	0,503
2	1082	300	400x200	4,19	Reducción	4,13	1	8,32	0,08	0,6656
Norte 3	541	220	200x200	2,01	Reducción	2,5	1	4,51	0,1	0,451
2	541	220	200x200	0,97	Derivación	4,06	1	5,03	0,1	0,503
Norte 1	541	220	200x200	2,01	Reducción	2,5	1	4,51	0,1	0,451
3	541	220	200x200	5,06	CODO 90 y Red.	3,66	1	8,72	0,1	0,872
Norte 2	541	220	200x200	2,01	Reducción	2,5	1	4,51	0,1	0,451
3	541	220	200x200	0,97	Derivación	4,06	1	5,03	0,1	0,503
4	1623	340	300x300	0,64	CODO 90 y Red.	6,56	1	7,2	0,09	0,648
4	1082	300	400x200	3,01	CODO 90 y Red.	5,6	1	8,61	0,08	0,6888
5	2705	400	450x300	7,95	Reducción	6,16	1	14,11	0,1	1,411
Subtotal										8,9214
Pérdida difusión										1,4
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										11,35

PLANTA 3, OFICINA 2, DESPACHOS

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
0	638	240	250x200	3,02	Reducción	3,26	1	6,28	0,09	0,5652
Sala de Reuniones	1276	320	300x000	1,8	Reducción	4,13	1	5,93	0,08	0,4744
2	1276	320	300x300	0,42	CODO 90 y Red.	7,07	1	7,49	0,08	0,5992
Este 6	541	220	200x200	1,8	Reducción	3,26	1	5,06	0,1	0,506
2	541	220	200x200	3,22	CODO 90 y Der.	6,49	1	9,71	0,1	0,971
3	1817	360	400x250	1,12	Reducción	5,09	1	6,21	0,08	0,4968
Sur 5	909	280	300x200	2,01	Reducción	3,26	1	5,27	0,09	0,4743
3	909	280	300x200	0,64	Derivación	5,3	1	5,94	0,09	0,5346
4	2726	400	450x300	4,08	Reducción	6,16	1	10,24	0,1	1,024
Sur 4	909	280	300x200	2,01	Reducción	3,26	1	5,27	0,09	0,4743
4	909	280	300x200	0,64	Derivación	5,3	1	5,94	0,09	0,5346
5	3635	450	550x300	4,19	Reducción	7,34	1	11,53	0,1	1,153
Sur 3	909	280	300x200	2,01	Reducción	3,26	1	5,27	0,09	0,4743
5	909	280	300x200	0,64	Derivación	5,3	1	5,94	0,09	0,5346
Sur 1	909	280	300x200	2,01	Reducción	3,26	1	5,27	0,09	0,4743
6	909	280	300x200	4,73	CODO 90 y Red.	4,73	1	9,46	0,09	0,8514
Sur 2	909	280	300x200	2,01	Reducción	3,26	1	5,27	0,09	0,4743
6	909	280	300x200	0,64	Derivación	5,3	1	5,94	0,09	0,5346
7	4544	500	600x350	0,64	CODO 90 y Red.	11,52	1	12,16	0,09	1,0944
7	1818	360	400x250	3,01	CODO 90 y Red.	7,14	1	10,15	0,08	0,812
8	6362	550	600x400	9,95	Reducción	9,98	1	19,93	0,1	1,993
Subtotal										15,0503
Pérdida difusión										2
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										18,76

PLANTA 3, OFICINA 3, DESPACHOS

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
0	270,5	180	250x150	2,01	Reducción	2,5	1	4,51	0,08	0,3608
Norte 1	541	220	200x200	2,01	Reducción	3,26	1	5,27	0,1	0,527
1	541	220	200x200	4,73	CODO 90 y Red.	4,45	1	9,18	0,1	0,918
Norte 2	541	220	200x200	2,01	Reducción	3,26	1	5,27	0,1	0,527
1	541	220	200x200	0,64	Derivación	5,3	1	5,94	0,1	0,594
2	1082	300	400x200	4,2	Reducción	4,13	1	8,33	0,08	0,6664
Norte 3	541	220	200x200	2,01	Reducción	3,26	1	5,27	0,1	0,527
2	541	220	200x200	0,64	Derivación	5,3	1	5,94	0,1	0,594
3	1623	340	300x300	3,01	CODO 90 y Red.	6,56	1	9,57	0,09	0,8613
Norte 6	541	220	200x200	2,01	Reducción	3,26	1	5,27	0,1	0,527
1'	541	220	200x200	4,73	CODO 90 y Red.	4,45	1	9,18	0,1	0,918
Norte 5	541	220	200x200	2,01	Reducción	3,26	1	5,27	0,1	0,527
1'	541	220	200x200	0,64	Derivación	5,3	1	5,94	0,1	0,594
2'	1082	300	400x200	4,19	Reducción	4,13	1	8,32	0,08	0,6656
Norte 4	541	220	200x200	2,01	Reducción	3,26	1	5,27	0,1	0,527
2'	541	220	200x200	0,64	Derivación	5,3	1	5,94	0,1	0,594
3	1623	340	300x300	0,64	CODO 90 y Red.	6,56	1	7,2	0,09	0,648
4	3246	450	550x300	7,95	Reducción	6,16	1	14,11	0,08	1,1288
Subtotal										11,7049
Pérdida difusión										1,7
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										14,75

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
Sala de Reuniones	845	260	250x200	2,66	Reducción	3,26	2	5,92	0,1	0,592
1	1690	340	300x300	3,9	CODO 90 y Red.	8,03	1	11,93	0,09	1,0737
Oeste 7	1276	300	400x200	1,8	Reducción	4,13	1	5,93	0,1	0,593
1	1276	300	400x200	0,96	Derivación	6,71	1	7,67	0,1	0,767
2	2966	450	500x300	4,25	CODO 90 y Red.	9,64	1	13,89	0,1	1,389
Oeste 8	1276	300	400x200	1,8	Reducción	4,13	1	5,93	0,1	0,593
1	1276	300	400x200	0,96	Derivación	6,71	1	7,67	0,1	0,767
3	4242	470	500x350	5,46	CODO 90 y Red.	11,52	1	16,98	0,08	1,3584
Oeste 9	765	260	250x200	1,8	Reducción	4,13	1	5,93	0,08	0,4744
3	765	260	250x200	3,98	CODO 90 y Red.	5,32	1	9,3	0,08	0,744
4	5007	500	500x400	10,69	Derivación	14	1	24,69	0,1	2,469
Subtotal										10,0516
Pérdida en difusión										1,8
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										13,04

PLANTA 3, OFICINA 4, DESPACHOS

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
Sala de Reuniones	845	260	250x200	3,02	Reducción	3,26	2	6,28	0,1	0,628
1	1690	340	300x300	0,63	CODO 90 y Red.	5,6	1	6,23	0,09	0,5607
Sur 6	909	280	300x200	2,01	Reducción	3,26	1	5,27	0,09	0,4743
1	909	280	300x200	1,53	CODO 90 y Red.	4,73	1	6,26	0,09	0,5634
2	2599	400	450x300	2,59	Reducción	7,34	1	9,93	0,1	0,993
Oeste 7	1276	300	400x200	1,8	Reducción	4,13	1	5,93	0,08	0,4744
2	1276	300	400x200	0,69	Derivación	6,71	1	7,4	0,08	0,592
3	3875	450	550x300	1,75	CODO 90 y Red.	10,94	1	12,69	0,1	1,269
Oeste 8	1276	300	400x200	1,8	Reducción	4,13	1	5,93	0,08	0,4744
3	1276	300	400x200	2,91	CODO 90 y Red.	5,6	1	8,51	0,08	0,6808
4	5151	500	500x400	10,96	Derivación	14	1	24,96	0,1	2,496
Subtotal										9,7397
Pérdida difusión										1,8
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										12,69

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
Sur 1	382,5	200	250x150	2,01	Reducción	2,5	2	4,51	0,08	0,3608
1	765	260	250x200	4,73	CODO 90 y Red.	4,45	1	9,18	0,08	0,7344
Sur 2	909	280	300x200	2,01	Reducción	3,26	1	5,27	0,09	0,4743
1	909	280	300x200	0,64	Derivación	5,3	1	5,94	0,09	0,5346
2	1674	340	300x300	4,2	Reducción	4,13	1	8,33	0,09	0,7497
Sur 3	909	280	300x200	2,01	Reducción	3,26	1	5,27	0,09	0,4743
2	909	280	300x200	0,64	Derivación	5,3	1	5,94	0,09	0,5346
Sur 5	909	280	300x200	2,01	Reducción	3,26	1	5,27	0,09	0,4743
1'	909	280	300x200	4,72	CODO 90 y Red.	4,73	1	9,45	0,09	0,8505
Sur 4	909	280	300x200	2,01	Reducción	3,26	1	5,27	0,09	0,4743
1'	909	280	300x200	0,64	Derivación	5,3	1	5,94	0,09	0,5346
3	1818	360	400x250	0,64	CODO 90 y Red.	7,91	1	8,55	0,09	0,7695
3	2583	400	450x300	3,01	CODO 90 y Red.	8,81	1	11,82	0,1	1,182
4	4401	500	500x400	4,28	Reducción	9,98	1	14,26	0,09	1,2834
Subtotal										9,8529
Pérdida difusión										1,8
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										12,82

PLANTA 3, OFICINAS 3 Y 4 – CLIMATIZADOR A

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
P3-Cub. OF3	46365,00	1200	1200x1000	3	Reducción	22,46	1	25,46	0,1	2,546
Cub. OF3-TOTAL	46365,00	1200	1200x1000	3,5	CODO 90 y Red.	28,97	1	32,47	0,1	3,247
P3-Cub. OF4	49807,00	1200	1200x1000	3	Reducción	22,46	1	25,46	0,1	2,546
Cub. OF4-TOTAL	49807,00	1200	1200x1000	4,3	CODO 90 y Red.	28,97	1	33,27	0,1	3,327
TOTAL- CL.A	96172,00	1700	1500x1500	6,2	Reducción	24,65	1	30,85	0,08	2,468
Subtotal										14,134
Pérdida difusión										0
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										15,55

PLANTA 3, OFICINAS 1 Y 2 – CLIMATIZADOR B

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
P3-Cub. OF1	43691,00	1100	1200x900	3	Reducción	20,38	1	23,38	0,1	2,338
Cub. OF1-TOTAL	43691,00	1100	1200x900	3,5	CODO 90 y Red.	26,28	1	29,78	0,1	2,978
P3-Cub. OF2	39516,00	1100	1200x900	3	Reducción	20,38	1	23,38	0,1	2,338
Cub. OF2-TOTAL	39516,00	1100	1200x900	4,3	CODO 90 y Red.	26,28	1	30,58	0,1	3,058
TOTAL- CL.A	83207,00	1400	1500x1000	6,2	Reducción	24,65	1	30,85	0,1	3,085
Subtotal										13,797
Pérdida difusión										0
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										15,18

PLANTA 3, OFICINA 1 ZONA ABIERTA – CLIMATIZADOR 1

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
0	155,19	140	150x150	0,9	Reducción	1,27	53	68,21	0,09	6,1389
1	310,38	180	200x150	2,4	Reducción	2,5	1	4,9	0,09	0,441
2	620,76	240	250x200	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,08	0,3896
3	931,14	280	300x200	2,37	Reducción	3,26	1	5,63	0,08	0,4504
4	1241,52	300	400x200	2,37	Reducción	4,13	1	6,5	0,1	0,65
1'	310,38	180	200x150	2,44	Reducción	2,5	1	4,94	0,09	0,4446
2'	620,76	240	250x200	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,08	0,3896
3'	931,14	280	300x200	2,37	Reducción	3,26	1	5,63	0,08	0,4504
4'	1241,52	300	400x200	2,37	Reducción	4,13	1	6,5	0,1	0,65
5	1551,9	340	300x300	1,46	CODO 90 y Red.	5,6	1	7,06	0,08	0,5648
5	1551,9	340	300x300	0,58	CODO 90 y Red.	5,6	1	6,18	0,08	0,4944
14	6207,6	550	600x400	6,92	Reducción	8,61	1	15,53	0,1	1,553
6	155,19	140	150x150	2,44	Reducción	1,27	1	3,71	0,09	0,3339
7	310,38	180	200x150	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,09	0,4383
8	465,57	220	200x200	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,08	0,3896
14	620,76	240	250x200	2,93	CODO 90 y Red.	3,69	1	6,62	0,08	0,5296

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
9	310,38	180	200x150	2,4	Reducción	2,5	1	4,9	0,09	0,441
10	620,76	240	250x200	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,08	0,3896
13	931,14	280	300x200	4,69	CODO 90 y Der.	6,77	1	11,46	0,08	0,9168
11	155,19	140	150x150	2,4	Reducción	1,27	1	3,67	0,09	0,3303
12	310,38	180	200x150	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,09	0,4383
13	465,57	220	200x200	0,58	Reducción	2,5	1	3,08	0,08	0,2464
14	1396,71	320	400x200	5,65	CODO 90 y Red.	5,6	1	11,25	0,1	1,125
15	8225	600	800x400	1,13	Reducción	11,46	1	12,59	0,1	1,259
15-Cubierta	8225	600	800x400	3	Reducción	11,46	1	14,46	0,1	1,446
Cubierta-CL1	8225	600	800x400	7,65	CODO 90 y Red.	14,41	1	22,06	0,1	2,206
Subtotal										22,994
Pérdida difusión										2,1
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										27,6

PLANTA 3, OFICINA 2 ZONA ABIERTA – CLIMATIZADOR 2

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
0	131,13	140	150x150	0,9	Reducción	1,27	53	68,21	0,08	5,4568
1	262,26	180	250x150	2,4	Reducción	2,5	1	4,9	0,08	0,392
2	524,52	220	200x200	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,09	0,4383
3	786,78	260	250x200	2,37	Reducción	3,26	1	5,63	0,09	0,5067
4	1049,04	280	300x200	2,37	Reducción	4,13	1	6,5	0,1	0,65
1'	262,26	180	250x150	2,44	Reducción	2,5	1	4,94	0,08	0,3952
2'	524,52	220	200x200	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,09	0,4383
3'	786,78	260	250x200	2,37	Reducción	3,26	1	5,63	0,09	0,5067
4'	1049,04	280	300x200	2,37	Reducción	4,13	1	6,5	0,1	0,65
5	1311,3	320	300x300	1,46	CODO 90 y Red.	5,6	1	7,06	0,09	0,6354
5	1311,3	320	300x300	0,58	CODO 90 y Red.	5,6	1	6,18	0,09	0,5562
9	5245,2	550	500x400	6,92	Reducción	8,61	1	15,53	0,08	1,2424
6	131,13	140	150x150	2,4	Reducción	1,27	1	3,67	0,08	0,2936
7	262,26	180	250x150	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,08	0,3896
8	393,39	200	250x150	1	Reducción	2,5	1	3,5	0,09	0,315
9	393,39	200	250x150	5,23	CODO 90 y Red.	3,69	1	8,92	0,09	0,8028
6'	131,13	140	150x150	2,44	Reducción	2,5	1	4,94	0,08	0,3952
7'	262,26	180	250x150	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,08	0,3896
8'	393,39	200	250x150	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,09	0,4383
9	524,52	220	200x200	2,93	CODO 90 y Red.	3,66	1	6,59	0,09	0,5931
10	6163	550	600x400	1,13	Reducción	8,61	1	9,74	0,1	0,974
10-Cubierta	6163	550	600x400	3	Reducción	8,61	1	11,61	0,1	1,161
Cubierta-CL2	6163	550	600x400	7,65	CODO 90 y Red.	11,56	1	19,21	0,1	1,921
Subtotal										19,5412
Pérdida difusión										2,1
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										23,81

PLANTA 3, OFICINA 3 ZONA ABIERTA – CLIMATIZADOR 3

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
0	145,83	140	150x150	0,9	Reducción	1,27	58	74,56	0,08	5,9648
1	291,66	180	200x150	2,44	Reducción	2,5	1	4,94	0,09	0,4446
2	583,32	240	250x200	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,08	0,3896
3	874,98	260	300x200	2,37	Reducción	4,13	1	6,5	0,09	0,65
4	1166,64	300	400x200	2,37	Reducción	4,13	1	6,5	0,09	0,585
5	1458,3	320	450x200	2,37	Reducción	4,13	1	6,5	0,1	0,65
1'	291,66	180	200x150	2,4	Reducción	2,5	1	4,9	0,09	0,441
2'	583,32	240	250x200	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,08	0,3896
3'	874,98	260	300x200	2,37	Reducción	4,13	1	6,5	0,1	0,65
4'	1166,64	300	400x200	2,37	Reducción	4,13	1	6,5	0,09	0,585
6	1458,3	320	450x200	1,46	CODO 90 y Red.	5,6	1	7,06	0,1	0,706
6	1749,96	340	500x200	0,58	CODO 90 y Red.	6,56	1	7,14	0,1	0,714
14	6416,52	550	600x400	6,92	Reducción	8,61	1	15,53	0,1	1,553
7	145,83	140	150x150	2,44	Reducción	1,27	1	3,71	0,08	0,2968
8	291,66	180	200x150	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,09	0,4383
9	437,49	200	250x150	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,1	0,487
10	583,32	240	250x200	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,08	0,3896
14	729,15	260	250x200	2,93	CODO 90 y Red.	4,45	1	7,38	0,08	0,5904
11	291,66	180	200x150	2,4	Reducción	2,5	1	4,9	0,09	0,441
12	583,32	240	250x200	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,08	0,3896
13	874,98	260	300x200	5,11	CODO 90 y Der.	7,9	1	13,01	0,1	1,301
11'	145,83	140	150x150	2,4	Reducción	1,27	1	3,67	0,08	0,2936

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
12'	291,66	180	200x150	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,09	0,4383
13	437,49	200	250x150	1	Reducción	2,5	1	3,5	0,1	0,35
14	1312,47	320	300x300	5,23	CODO 90 y Red.	5,6	1	10,83	0,08	0,8664
15	8458	650	700x500	1,13	Reducción	9,98	1	11,11	0,08	0,8888
15-Cubierta	8458	650	700x500	3	Reducción	9,98	1	12,98	0,08	1,0384
Cubierta-CL3	8458	650	700x500	7,65	CODO 90 y Red.	12,96	1	20,61	0,08	1,6488
Subtotal										23,5806
Pérdida difusión										2,1
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										28,25

PLANTA 3, OFICINA 4 ZONA ABIERTA – CLIMATIZADOR 4

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
0	132,73	140	150x150	0,9	Reducción	1,27	52	66,94	0,08	5,3552
1	265,46	180	200x150	2,44	Reducción	2,5	1	4,94	0,08	0,3952
2	530,92	220	200x200	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,09	0,4383
3	796,38	260	250x200	2,37	Reducción	4,13	1	6,5	0,09	0,585
4	1061,84	300	400x200	2,37	Reducción	4,13	1	6,5	0,08	0,52
5	1327,3	320	450x200	2,37	Reducción	4,13	1	6,5	0,08	0,52
1'	265,46	180	200x150	2,4	Reducción	2,5	1	4,9	0,08	0,392
2'	530,92	220	200x200	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,09	0,4383
3'	796,38	260	250x200	2,37	Reducción	4,13	1	6,5	0,09	0,585
4'	1061,84	300	400x200	2,37	Reducción	4,13	1	6,5	0,08	0,52
6	1327,3	320	450x200	1,46	CODO 90 y Red.	5,6	1	7,06	0,08	0,5648
6	1592,76	340	500x200	0,58	CODO 90 y Red.	6,56	1	7,14	0,08	0,5712
14	5840,12	550	600x400	6,92	Reducción	8,61	1	15,53	0,09	1,3977
7	132,73	140	150x150	2,44	Reducción	1,27	1	3,71	0,08	0,2968
8	265,46	180	200x150	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,08	0,3896
9	398,19	200	250x150	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,09	0,4383
10	530,92	220	250x200	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,09	0,4383
14	663,65	240	250x200	2,93	CODO 90 y Red.	4,45	1	7,38	0,09	0,6642
11	132,73	140	150x150	2,4	Reducción	1,27	1	3,67	0,08	0,2936
12	265,46	180	200x150	2,37	Reducción	2,5	1	4,87	0,08	0,3896
13	398,19	200	250x150	1	Reducción	2,5	1	3,5	0,09	0,315
14	398,19	200	250x150	5,23	CODO 90 y Red.	3,69	1	8,92	0,09	0,8028
15	6902	600	800x400	1,13	Reducción	8,61	1	9,74	0,08	0,7792
15-Cubierta	6902	600	800x400	3	Reducción	8,61	1	11,61	0,08	0,9288
Cubierta-CL4	6902	600	800x400	7,65	CODO 90 y Red.	11,56	1	19,21	0,08	1,5368
Subtotal										19,5557
Pérdida difusión										2,1
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										23,82

CÁLCULO DE CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN. OFICINAS Y ASEOS

PLANTA 0, OFICINA 1

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1	400,00	200	250x150	2,4	CODO 90 y Red.	3,69	1	6,09	0,09	0,5481
1	400,00	200	250x150	7,8	CODO 90 y Red.	3,69	1	11,49	0,09	1,0341
2	800,00	260	250x200	5,1	Reducción	4,13	1	9,23	0,09	0,8307
2-P1	800,00	260	250x200	3	Reducción	4,13	1	7,13	0,09	0,6417
Subtotal										3,0546
Pérdida difusión										1,3
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										4,79

PLANTA 0, OFICINA 2

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1	400,00	200	250x150	2,4	CODO 90 y Red.	3,69	1	6,09	0,09	0,5481
1	400,00	200	250x150	7,8	CODO 90 y Red.	3,69	1	11,49	0,09	1,0341
2	800,00	260	250x200	5,1	Reducción	4,13	1	9,23	0,09	0,8307
2-P1	800,00	260	250x200	3	Reducción	4,13	1	7,13	0,09	0,6417
Subtotal										3,0546
Pérdida difusión										1,3
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										4,79

PLANTA 0, OFICINA 3

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1	450,00	200	250x150	7,78	CODO 90 y Red.	3,69	1	11,47	0,1	1,147
1	450,00	200	250x150	7,25	CODO 90 y Red.	3,69	1	10,94	0,1	1,094
2	900,00	260	250x200	9,71	Reducción	4,13	1	13,84	0,1	1,384
2	450,00	200	250x150	10,84	CODO 90 y Red.	4,88	1	15,72	0,1	1,572
2	450,00	200	250x150	6,85	CODO 90 y Red.	3,69	1	10,54	0,1	1,054
3	1800,00	360	500x250	0,2	Reducción	5,09	1	5,29	0,08	0,4232
3-P1	1800,00	360	500x250	3,00	Reducción	5,09	1	8,09	0,08	0,6472
Subtotal										7,3214
Pérdida difusión										1,7
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										9,92

PLANTA 0, OFICINA 4

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1	400,00	200	250x150	7,31	CODO 90 y Red.	3,69	1	11	0,09	0,99
1	400,00	200	250x150	9,46	CODO 90 y Red.	3,69	1	13,15	0,09	1,1835
2	800,00	260	250x200	7,62	Reducción	4,13	1	11,75	0,09	1,0575
2	400,00	200	250x150	9,46	CODO 90 y Red.	3,69	1	13,15	0,09	1,1835
3	400,00	200	250x150	10,92	CODO 90 y Red.	4,88	1	15,8	0,09	1,422
4	1600,00	340	500x200	0,2	Reducción	5,09	1	5,29	0,08	0,4232
4-P1	1600,00	340	500x200	3,00	Reducción	5,09	1	8,09	0,08	0,6472
Subtotal										6,9069
Pérdida difusión										1,3
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										9,02

PLANTA 1, OFICINA 1

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1	450,00	200	250x150	4,61	CODO 90 y Red.	3,69	1	8,3	0,1	0,83
1	450,00	200	250x150	3,84	CODO 90 y Red.	3,69	1	7,53	0,1	0,753
2	450,00	200	250x150	2,06	CODO 90 y Red.	3,69	1	5,75	0,1	0,575
2	450,00	200	250x150	6,15	CODO 90 y Red.	3,69	1	9,84	0,1	0,984
3	900,00	260	250x200	9,78	Reducción	4,13	1	13,91	0,1	1,391
3	900,00	260	250x200	11,87	Reducción	4,13	1	16	0,1	1,6
4	1800,00	360	500x250	1,57	Reducción	5,09	1	6,66	0,08	0,5328
4-P2	2600,00	400	500x300	3,00	Reducción	6,16	1	9,16	0,1	0,916
Subtotal										7,5818
Pérdida difusión										1,7
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										10,21

PLANTA 1, OFICINA 2

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1	400,00	200	250x150	8,16	CODO 90 y Red.	3,69	1	11,85	0,09	1,0665
1	400,00	200	250x150	7,18	CODO 90 y Red.	3,69	1	10,87	0,09	0,9783
2	800,00	260	250x200	5,81	Reducción	4,13	1	9,94	0,09	0,8946
2-P2	1600,00	340	400x300	3	Reducción	5,09	1	8,09	0,08	0,6472
Subtotal										3,5866
Pérdida difusión										1,3
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										5,38

PLANTA 1, OFICINA 3

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1	450,00	200	250x150	7,78	CODO 90 y Red.	3,69	1	11,47	0,1	1,147
1	450,00	200	250x150	7,25	CODO 90 y Red.	3,69	1	10,94	0,1	1,094
2	900,00	260	250x200	9,71	Reducción	4,13	1	13,84	0,1	1,384
2	450,00	200	250x150	10,84	CODO 90 y Red.	4,88	1	15,72	0,1	1,572
2	450,00	200	250x150	6,85	CODO 90 y Red.	3,69	1	10,54	0,1	1,054
3	1800,00	360	550x200	0,2	Reducción	5,09	1	5,29	0,08	0,4232
3-P2	3600,00	450	500x350	3,00	Reducción	7,34	1	10,34	0,09	0,9306
Subtotal										7,6048
Pérdida difusión										1,7
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										10,24

PLANTA 1, OFICINA 4

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1	400,00	200	250x150	7,31	CODO 90 y Red.	3,69	1	11	0,09	0,99
1	400,00	200	250x150	9,46	CODO 90 y Red.	3,69	1	13,15	0,09	1,1835
2	800,00	260	250x200	7,62	Reducción	4,13	1	11,75	0,09	1,0575
2	400,00	200	250x150	9,46	CODO 90 y Red.	3,69	1	13,15	0,09	1,1835
3	1200,00	300	400x200	1,58	Reducción	4,13	1	5,71	0,1	0,571
3	400,00	200	250x150	10,92	CODO 90 y Red.	4,88	1	15,8	0,09	1,422
4	1600,00	340	500x200	0,2	Reducción	5,09	1	5,29	0,08	0,4232
4-P2	3200,00	450	500x350	3,00	Reducción	6,16	1	9,16	0,08	0,7328
Subtotal										7,5635
Pérdida difusión										1,3
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										9,75

PLANTA 2, OFICINA 1

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1	450,00	200	250x150	4,61	CODO 90 y Red.	3,69	1	8,3	0,1	0,83
1	450,00	200	250x150	3,84	CODO 90 y Red.	3,69	1	7,53	0,1	0,753
2	450,00	200	250x150	2,06	CODO 90 y Red.	3,69	1	5,75	0,1	0,575
2	450,00	200	250x150	6,15	CODO 90 y Red.	3,69	1	9,84	0,1	0,984
3	900,00	260	250x200	9,78	Reducción	4,13	1	13,91	0,1	1,391
3	900,00	260	250x200	11,87	Reducción	4,13	1	16	0,1	1,6
4	1800,00	360	400x300	1,57	Reducción	5,09	1	6,66	0,08	0,5328
4-Cubierta	4400,00	500	500x400	6,00	Reducción	7,34	1	10,34	0,08	0,8272
Subtotal										7,493
Pérdida difusión										1,7
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										10,11

PLANTA 2, OFICINA 2

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1	400,00	200	250x150	8,16	CODO 90 y Red.	3,69	1	11,85	0,09	1,0665
1	400,00	200	250x150	7,18	CODO 90 y Red.	3,69	1	10,87	0,09	0,9783
2	800,00	260	250x200	5,81	Reducción	4,13	1	9,94	0,09	0,8946
2-Cubierta	2400,00	400	500x300	6,00	Reducción	5,09	1	8,09	0,08	0,6472
Subtotal										3,5866
Pérdida difusión										1,3
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										5,38

PLANTA 2, OFICINA 3

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1	450,00	200	250x150	7,78	CODO 90 y Red.	3,69	1	11,47	0,1	1,147
1	450,00	200	250x150	7,25	CODO 90 y Red.	3,69	1	10,94	0,1	1,094
2	900,00	260	250x200	9,71	Reducción	4,13	1	13,84	0,1	1,384
2	450,00	200	250x150	10,84	CODO 90 y Red.	4,88	1	15,72	0,1	1,572
2	450,00	200	250x150	6,85	CODO 90 y Red.	3,69	1	10,54	0,1	1,054
3	1800,00	360	550x200	0,2	Reducción	5,09	1	5,29	0,08	0,4232
3-Cubierta	5400,00	550	600x400	6,00	Reducción	8,61	1	11,61	0,08	0,9288
Subtotal										7,603
Pérdida difusión										1,7
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										10,23

PLANTA 2, OFICINA 4

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1	400,00	200	250x150	7,31	CODO 90 y Red.	3,69	1	11	0,09	0,99
1	400,00	200	250x150	9,46	CODO 90 y Red.	3,69	1	13,15	0,09	1,1835
2	800,00	260	250x200	7,62	Reducción	4,13	1	11,75	0,09	1,0575
2	400,00	200	250x150	9,46	CODO 90 y Red.	3,69	1	13,15	0,09	1,1835
3	1200,00	300	400x200	1,58	Reducción	4,13	1	5,71	0,1	0,571
3	400,00	200	250x150	10,92	CODO 90 y Red.	4,88	1	15,8	0,09	1,422
4	1600,00	340	500x200	0,2	Reducción	5,09	1	5,29	0,08	0,4232
4-Cubierta	4800,00	500	550x400	6,00	Reducción	8,61	1	11,61	0,1	1,161
Subtotal										7,9917
Pérdida difusión										1,3
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										10,22

PLANTA 2, OFICINAS 3 Y 4 - CLIMATIZADOR A

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
Cub. OF3-TOTAL	5400,00	550	600x400	4,22	CODO 90 y Red.	11,56	1	15,78	0,08	1,2624
Cub. OF4-TOTAL	4800,00	500	550x400	4,87	CODO 90 y Red.	11,52	1	16,39	0,1	1,639
TOTAL- CL.A	10200,00	700	800x500	7	Reducción	11,46	1	18,46	0,08	1,4768
Subtotal										4,3782
Pérdida difusión										0
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										4,82

PLANTA 2, OFICINAS 1 Y 2 - CLIMATIZADOR B

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
Cub. OF1-TOTAL	4400,00	500	500x400	4,22	CODO 90 y Red.	10,25	1	14,47	0,08	1,1576
Cub. OF2-TOTAL	2400,00	400	500x300	4,87	CODO 90 y Red.	8,21	1	13,08	0,09	1,1772
TOTAL- CL.B	6800,00	600	800x400	5,2	Reducción	11,46	1	16,66	0,08	1,3328
Subtotal										3,6676
Pérdida difusión										0
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										4,03

PLANTA 3, OFICINA 1 – CLIMATIZADOR 1

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1	450,00	200	250x150	7,28	CODO 90 y Red.	3,69	1	10,97	0,1	1,097
1	450,00	200	250x150	10,56	CODO 90 y Red.	3,69	1	14,25	0,1	1,425
2	900,00	260	250x200	4,32	Reducción	4,13	1	8,45	0,1	0,845
2	450,00	200	250x150	3,5	CODO 90 y Red.	3,69	1	7,19	0,1	0,719
3	1350,00	320	450x200	3,68	Reducción	4,13	1	7,81	0,09	0,7029
3	450,00	200	250x150	10,56	CODO 90 y Red.	3,69	1	14,25	0,1	1,425
3'	450,00	200	250x150	11,38	CODO 90 y Red.	4,88	1	16,26	0,1	1,626
3	900,00	260	250x200	4,75	Reducción	4,13	1	8,88	0,1	0,888
4	2700,00	400,00	500x300	1,62	Reducción	6,16	1	7,78	0,1	0,778
4-Cubierta	2700,00	400,00	500x300	3,00	Reducción	6,16	1	9,16	0,1	0,916
Cubierta-CL1	2700,00	400	500x300	7,65	CODO 90 y Red.	8,21	1	15,86	0,1	1,586
Subtotal										12,0079
Pérdida difusión										1,7
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										15,08

PLANTA 3, OFICINA 2 – CLIMATIZADOR 2

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1	400,00	200	250x150	7,61	CODO 90 y Red.	3,69	1	11,3	0,09	1,017
1	400,00	200	250x150	10,56	CODO 90 y Red.	3,69	1	14,25	0,09	1,2825
2	800,00	260	250x200	4,1	Reducción	4,13	1	8,23	0,09	0,7407
2	400,00	200	250x150	2,55	CODO 90 y Red.	3,69	1	6,24	0,09	0,5616
2	400,00	200	250x150	3,92	CODO 90 y Red.	3,69	1	7,61	0,09	0,6849
3	1600,00	340	500x200	5,22	Reducción	5,09	1	10,31	0,08	0,8248
3	400,00	200	250x150	9,45	CODO 90 y Red.	4,88	1	14,33	0,09	1,2897
3	400,00	200	250x150	10,52	CODO 90 y Red.	4,88	1	15,4	0,09	1,386
4	2400,00	400	500x300	0,20	Reducción	5,09	1	5,29	0,08	0,4232
4-Cubierta	2400,00	400	500x300	3,00	Reducción	5,09	1	8,09	0,08	0,6472
Cubierta-CL2	2400,00	400	500x300	7,65	CODO 90 y Red.	7,14	1	14,79	0,08	1,1832
Subtotal										10,0408
Pérdida difusión										1,3
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										12,47

PLANTA 3, OFICINA 3 – CLIMATIZADOR 3

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1	450,00	200	250x150	10,81	CODO 90 y Red.	3,69	1	14,5	0,1	1,45
1	450,00	200	250x150	9,63	CODO 90 y Red.	3,69	1	13,32	0,1	1,332
2	900,00	260	250x200	3,9	Reducción	4,13	1	8,03	0,1	0,803
2	450,00	200	250x150	2,72	CODO 90 y Red.	3,69	1	6,41	0,1	0,641
3	1350,00	320	450x200	3,76	Reducción	4,13	1	7,89	0,09	0,7101
3	450,00	200	250x150	9,63	CODO 90 y Red.	3,69	1	13,32	0,1	1,332
3'	450,00	200	250x150	11,98	CODO 90 y Red.	4,88	1	16,86	0,1	1,686
3	900,00	260	250x200	8,23	Reducción	4,13	1	12,36	0,1	1,236
4	2700,00	400	500x300	1,62	Reducción	6,16	1	7,78	0,1	0,778
4-Cubierta	2700,00	400	500x300	3,00	Reducción	6,16	1	9,16	0,1	0,916
Cubierta-CL3	2700,00	400	500x300	7,65	CODO 90 y Red.	7,14	1	14,79	0,1	1,479
Subtotal										12,3631
Pérdida difusión										1,7
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										15,47

PLANTA 3, OFICINA 4 – CLIMATIZADOR 4

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1	400,00	200	250x150	7,61	CODO 90 y Red.	3,69	1	11,3	0,09	1,017
1	400,00	200	250x150	10,56	CODO 90 y Red.	3,69	1	14,25	0,09	1,2825
2	800,00	260	250x200	4,1	Reducción	4,13	1	8,23	0,09	0,7407
2	400,00	200	250x150	2,55	CODO 90 y Red.	3,69	1	6,24	0,09	0,5616
2	400,00	200	250x150	3,92	CODO 90 y Red.	3,69	1	7,61	0,09	0,6849
3	1600,00	340	500x200	5,22	Reducción	5,09	1	10,31	0,08	0,8248
3	400,00	200	250x150	9,45	CODO 90 y Red.	4,88	1	14,33	0,09	1,2897
3	400,00	200	250x150	10,52	CODO 90 y Red.	4,88	1	15,4	0,09	1,386
4	2400,00	400	500x300	0,20	Reducción	5,09	1	5,29	0,08	0,4232
4-Cubierta	2400,00	400	500x300	3,00	Reducción	9,98	1	12,98	0,08	1,0384
Cubierta-CL4	2400,00	400	500x300	7,65	CODO 90 y Red.	7,14	1	14,79	0,08	1,1832
Subtotal										10,432
Pérdida difusión										1,3
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										12,91

ASEOS OFICINAS 1 Y 2

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
2	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
3	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
4	300	180	200x150	12,4	CODO 90 y Red.	3,38	1	15,78	0,09	1,4202
1'	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
2'	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
3'	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
4'	300	180	200x150	12,4	CODO 90 y Red.	3,38	1	15,78	0,09	1,4202
P1	600	240	250x200	3	Reducción	2,5	1	5,5	0,08	0,44
1	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
2	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
3	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
4	300	180	200x150	4,8	CODO 90 y Red.	3,38	1	8,18	0,09	0,7362
1'	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
2'	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
3'	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
4'	300	180	200x150	4,8	CODO 90 y Red.	3,38	1	8,18	0,09	0,7362
P2	1200	300	400x200	3	Reducción	4,13	1	7,13	0,09	0,6417
1	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
2	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
3	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
4	300	180	200x150	4,8	CODO 90 y Red.	3,38	1	8,18	0,09	0,7362
1'	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
2'	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
3'	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
4'	300	180	200x150	4,8	CODO 90 y Red.	3,38	1	8,18	0,09	0,7362
P3	1800	360	400x300	3	Reducción	5,09	1	8,09	0,08	0,6472
1	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
2	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
3	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
4	300	180	200x150	4,8	CODO 90 y Red.	3,38	1	8,18	0,09	0,7362
1'	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
2'	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
3'	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
4'	300	180	200x150	4,8	CODO 90 y Red.	3,38	1	8,18	0,09	0,7362
CUBIERTA	2400	400	450x300	3	Reducción	5,09	1	8,09	0,08	0,6472
Subtotal										16,1569
Pérdida difusión										0,16
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										17,95

ASEOS OFICINAS 3 Y 4

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
2	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
3	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
4	300	180	200x150	4,8	CODO 90 y Red.	3,38	1	8,18	0,09	0,7362
1'	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
2'	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
3'	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
4'	300	180	200x150	4,8	CODO 90 y Red.	3,38	1	8,18	0,09	0,7362
P1	600	240	250x200	3	Reducción	2,5	1	5,5	0,08	0,44
1	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
2	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
3	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
4	300	180	200x150	4,8	CODO 90 y Red.	3,38	1	8,18	0,09	0,7362
1'	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
2'	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
3'	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
4'	300	180	200x150	4,8	CODO 90 y Red.	3,38	1	8,18	0,09	0,7362
P2	1200	300	400x200	3	Reducción	4,13	1	7,13	0,09	0,6417
1	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
2	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
3	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
4	300	180	200x150	4,8	CODO 90 y Red.	3,38	1	8,18	0,09	0,7362
1'	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
2'	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
3'	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
4'	300	180	200x150	4,8	CODO 90 y Red.	3,38	1	8,18	0,09	0,7362
P3	1800	360	400x300	3	Reducción	5,09	1	8,09	0,08	0,6472
1	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
2	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
3	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
4	300	180	200x150	4,8	CODO 90 y Red.	3,38	1	8,18	0,09	0,7362
1'	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
2'	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
3'	100,00	120	150x100	1,75	Reducción	1,27	1	3,02	0,09	0,2718
4'	300	180	200x150	4,8	CODO 90 y Red.	3,38	1	8,18	0,09	0,7362
CUBIERTA	2400	400	450x300	3	Reducción	5,09	1	8,09	0,08	0,6472
Subtotal										14,7889
Pérdida difusión										0,16
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										16,44

2.4 Cálculo y dimensionamiento de la red de tuberías.

Como dijimos anteriormente las tuberías tienen una labor parecida a los conductos, solo que en vez de conducir aire conducen agua, tanto caliente como fría hasta las baterías de los equipos instalados en cada local y para los climatizadores instalados en la cubierta. Por ello debemos conocer el caudal de agua fría y caliente necesario por cada equipo.

A diferencia de los conductos, la red de tuberías dispondrá del mismo circuito para la impulsión y retorno, diferenciando solamente los circuitos de agua fría y caliente. Como ya comentamos en el apartado “1.5.5 Diseño de la red de tuberías” para el cálculo de caudal de agua fría y caliente se han considerado unos saltos térmicos de 5°C y 10°C a las potencias frigoríficas y caloríficas respectivamente, obteniendo los caudales necesarios por cada local:

		PLANTA BAJA			
	Local	P. Calorífica (Kcal/h)	P. Frigorífica (Kcal/h)	Agua caliente (L/h)	Agua fría(L/h)
OFICINA 1	Recepción	5435	11702	543,5	2340,4
	D. Norte (1-3)	1744	2144	174,4	428,8
	Sala de Reuniones	3267	3806	326,7	761,2
	Zona Abierta	10488	25131	1048,8	5026,2
OFICINA 2	D. Sur (1-3)	1308	4606	130,8	921,2
	Sala de Reuniones	2751	6640	275,1	1328
	Zona Abierta	11287	19716	1128,7	3943,2
OFICINA 3	D. Norte 1	1496	2152	149,6	430,4
	D. Norte (2-6)	1744	2144	174,4	428,8
	D. Oeste (7-8)	1559	4807	155,9	961,4
	D. Oeste 9	1204	3700	120,4	740
	Sala de Reuniones	3102	6778	310,2	1355,6
	Zona Abierta	8739	30752	873,9	6150,4
OFICINA 4	D. Sur 1	1168	3784	116,8	756,8
	D. Sur (2-6)	1308	4606	130,8	921,2
	D. Oeste (7-8)	1559	4807	155,9	961,4
	Sala de Reuniones	2735	7232	273,5	1446,4
	Zona Abierta	9280	23101	928	4620,2

PLANTA PRIMERA					
	Local	P. calorífica (Kcal/h)	P. frigorífica (Kcal/h)	Agua caliente (L/h)	Agua fría(L/h)
OFICINA 1	D. Norte (1-4)	1498	2059	149,8	411,8
	D. Norte 5	1742	2207	174,2	441,4
	D. Este (6-9)	1589	2431	158,9	486,2
	Sala de Reuniones	3137	3960	313,7	792
	Zona Abierta	4743	28938	474,3	5787,6
OFICINA 2	D. Sur (1-4)	1061	4555	106,1	911
	D. Sur 5	1306	4642	130,6	928,4
	D. Este 6	1589	2431	158,9	486,2
	Sala de Reuniones	2770	5651	277	1130,2
	Zona Abierta	5376	18947	537,6	3789,4
OFICINA 3	D. Norte 1		2038	0	407,6
	D. Norte (2-6)	1498	2059	149,8	411,8
	D. Oeste (7-8)	1331	4717	133,1	943,4
	D. Oeste 9	976	3610	97,6	722
	Sala de Reuniones	2833	6671	283,3	1334,2
	Zona Abierta	3531	29087	353,1	5817,4
OFICINA 4	D. Sur 1	841	3716	84,1	743,2
	D. Sur (2-6)	1061	4555	106,1	911
	D. Oeste (7-8)	1331	4717	133,1	943,4
	Sala de Reuniones	2466	7138	246,6	1427,6
	Zona Abierta	4534	21460	453,4	4292

PLANTA SEGUNDA					
	Local	P. calorífica (Kcal/h)	P. frigorífica (Kcal/h)	Agua caliente (L/h)	Agua fría(L/h)
OFICINA 1	D. Norte (1-5)	1498	2059	149,8	411,8
	D. Este (6-9)	1326	2274	132,6	454,8
	Sala de Reuniones	2827	3774	282,7	754,8
	Zona Abierta	3585	28304	358,5	5660,8
OFICINA 2	D. Sur (1-5)	1061	4555	106,1	911
	D. Este 6	1326	2274	132,6	454,8
	Sala de Reuniones	2460	5495	246	1099
	Zona Abierta	4655	18448	465,5	3689,6
OFICINA 3	D. Norte 1	1169	2038	116,9	407,6
	D. Norte (2-6)	1498	2059	149,8	411,8
	D. Oeste (7-8)	1331	4717	133,1	943,4
	D. Oeste 9	976	3610	97,6	722
	Sala de Reuniones	2833	6671	283,3	1334,2
	Zona Abierta	3531	29087	353,1	5817,4
OFICINA 4	D. Sur 1	841	3716	84,1	743,2
	D. Sur (2-6)	1061	4555	106,1	911
	D. Oeste (7-8)	1331	4717	133,1	943,4
	Sala de Reuniones	2466	7138	246,6	1427,6
	Zona Abierta	4534	21460	453,4	4292

		PLANTA TERCERA			
	Local	P. calorífica (Kcal/h)	P. frigorífica (Kcal/h)	Agua caliente (L/h)	Agua fría(L/h)
OFICINA 1	D. Norte (1-5)	2013	2240	201,3	448
	D. Este (6-9)	1803	2313	180,3	462,6
	Sala de Reuniones	3391	3822	339,1	764,4
	Zona Abierta	14017	29444	1401,7	5888,8
OFICINA 2	D. Sur (1-5)	1577	4586	157,7	917,2
	D. Este 6	1803	2313	180,3	462,6
	Sala de Reuniones	3024	5530	302,4	1106
	Zona Abierta	13358	22245	1335,8	4449
OFICINA 3	D. Norte 1	1854	2278	185,4	455,6
	D. Norte (2-6)	2013	2240	201,3	448
	D. Oeste (7-8)	1808	4866	180,8	973,2
	D. Oeste 9	1453	3758	145,3	751,6
	Sala de Reuniones	3396	6846	339,6	1369,2
	Zona Abierta	14431	30278	1443,1	6055,6
OFICINA 4	D. Sur 1	1526	3756	152,6	751,2
	D. Sur (2-6)	1577	4586	157,7	917,2
	D. Oeste (7-8)	1808	4866	180,8	973,2
	Sala de Reuniones	3029	7280	302,9	1456
	Zona Abierta	14467	24938	1446,7	4987,6

Una vez conocido el caudal de agua, utilizaremos la herramienta Excel de MS Office para el dimensionamiento de las tuberías en función de las condiciones impuestas previamente.

Los circuitos de agua se han realizado en función de la disposición en la cubierta de las calderas, enfriadoras y climatizadores y en función de la zona más alejada o más desfavorable, ya que supondrá la que mayores pérdidas produzca.

2.4.1 Circuitos de agua caliente

Consideraremos dos tipos de circuitos:

El circuito primario que contará con otros dos circuitos, donde cada uno de ellos recogerá agua caliente del colector hasta cada caldera utilizándose cada uno de ellos para las oficinas de las alas este y oeste.

El circuito secundario que a su vez se divide en otros cuatro circuitos, dos por cada caldera donde uno de ellos estará destinado a la conducción del agua caliente hasta los

climatizadores de la cubierta y el otro circuito será el encargado de transportar agua caliente a todos los fan-coils que componen los diferentes locales.

- Circuito 1. Circuito primario encargado de transportar el agua caliente a la primera caldera. (oficinas 3 y 4).
- Circuito 2. Circuito primario encargado de transportar el agua caliente a la segunda caldera (oficinas 1 y 2).
- Circuito 3. Circuito secundario encargado de transportar el agua caliente a los fan-coils de las oficinas 3 y 4.
- Circuito 4. Circuito secundario encargado de transportar el agua caliente a los climatizadores del ala oeste CL3, CLA, CL4.
- Circuito 5. Circuito secundario encargado de transportar el agua caliente a los fan-coils de las oficinas 1 y 2.
- Circuito 6. Circuito secundario encargado de transportar el agua caliente a los climatizadores del ala este CL1, CLB, CL2.

CIRCUITO 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
CAL1-BOMBA	18349,6	3	15	0,99	3,25	2	2,1							4,2													111,75	111,75		
IMP+RET																											111,75	223,50		
Valv. Bomba		3	15	1,0													4	3,00	1	10,00			1	4,80	1	19,70	46,50	697,50	921,00	
																									Subtotal				921,00	
																									bateria (mm.c.a.)				1.500,00	
																									valv control				1.500,00	
																											total		3.921,00	
																											% segur.		10,00%	
																									ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)				4,31	

CIRCUITO 2

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	Perd. acumulada																						
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd																									
CAL2-BOMBA	16791,1	3	13	0,93	3,25	2	2,1							4,2													96,85	96,85																							
IMP+RET																											96,85	193,70																							
Valv. Bomba		3	13	0,9													4	3,00	1	10,00			1	4,80	1	19,70	46,50	604,50	798,20																						
																										Subtotal																						798,20			
																										bateria (mm.c.a.)																						1.500,00			
																										valv control																						1.500,00			
																																																total		3.798,20	
																																																% segur.		10,00%	
																																																ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)		4,18	

CIRCUITO 3

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			
1-2	273,5	0,5	19	0,39	5,09	2	0,1							0,2													100,51	100,51	
2-3	429,4	0,75	10	0,34	4,5					1	1			1													55,00	155,51	
3-4	585,3	0,75	17	0,45	8,81	1	0,3			1	1			1,3													171,87	327,38	
4-5	894,63	1	12	0,44	4,13					1	1,5			1,5													67,56	394,94	
5-6	2284,1	1,25	17	0,63	0,5	1	0,9							0,9													23,80	418,74	
6-P1	2284,1	1,25	17	0,63	3	1	0,9							0,9													66,30	485,04	
P1-P2	3864,9	1,5	22	0,8	3	1	1,2							1,2													92,40	577,44	
P2-P3	5445,7	2	13	0,71	3	1	1,5							1,5													58,50	635,94	
P3-CUB	7051,3	2	21	0,9	2	1	1,5							1,5													73,50	709,44	
CUB-OF3y4	7051,3	2	21	0,9	9,98	1	1,5							1,5													241,08	950,52	
OF3y4-BOMBA	15459,8	2,5	25	1,16	17,1	1	1,8							1,8													472,50	1.423,02	
IMP+RET																											1.423,02	2.846,04	
Valv. Fan-coil		0,5	19	0,39											1	0,18			1	1,5					1	5,5	7,18	136,42	2.982,46
Valv. Bomba		2,5	25	1,2													4	2,10	1	9,00			1	4,20	1	18,90	40,50	1.012,50	3.994,96
Subtotal																													3.994,96
bateria (mm.c.a.)																													1.500,00
valv control																													1.500,00
																									total				6.994,96
																									% segur.				10,00%
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																													7,69

CIRCUITO 4

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			
1-2	1446,7	1,25	7	0,4	9,78	1	0,9							0,9													74,76	74,76	
2-3	16906,5	3	13	0,93	5,99					1	4,5			4,5													136,37	211,13	
3-BOMBA	18349,6	3	15	0,99	19,04	2	2,1							4,2													348,60	559,73	
IMP+RET																											559,73	1.119,46	
Valv. CL4		1,25	7	0,4											4	0,3			1	2,6	1	9,5			1	9,5		159,60	1.279,06
Valv. CLA		3	13	0,93													4	3	1	10	1	19,7			1	19,7		798,20	2.077,26
Valv. CL3		1,25	7	0,4											4	0,3			1	2,6	1	9,5			1	9,5		159,60	2.236,86
Valv. Bomba		3	15	1,0													4	3,00	1	10,00			1	4,80	1	19,70	46,50	697,50	2.934,36
																										Subtotal		2.934,36	
																										bateria (mm.c.a.)		2.000,00	
																										valv control		2.000,00	
																										total		6.934,36	
																										% segur.		10,00%	
																										ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)		7,63	

CIRCUITO 5

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						
1-2	275,1	0,5	19	0,39	4,69	2	0,1							0,2													92,91	92,91				
2-3	405,9	0,75	9	0,32	0,3					1	1			1													11,70	104,61				
3-4	667,5	0,75	22	0,52	7,6	1	0,3							0,3													173,80	278,41				
4-5	1231,85	1	22	0,6	1,1					1	1,5			1,5													57,20	335,61				
5-6	1796,20	1,25	11	0,51	0,61	1	0,9							0,9													16,61	352,22				
6-P1	1796,20	1,25	11	0,51	3	1	0,9							0,9													42,90	395,12				
P1-P2	3324,70	1,5	17	0,69	3	1	1,2							1,2													71,40	466,52				
P2-P3	4699,30	2	10	0,62	3	1	1,5							1,5													45,00	511,52				
P3-CUB	5970,50	2	15	0,76	2	1	1,5							1,5													52,50	564,02				
CUB-OF1y2	5970,50	2	12	0,76	9,98	1	1,5							1,5													137,76	701,78				
OF1y2-BOMBA	14053,60	2,5	21	1,06	17,1	1	1,8							1,8													396,90	1.098,68				
IMP+RET																											1.098,68	2.197,36				
Valv. Fan-coil		0,5	19	0,39											1	0,18			1	1,5					1	5,5	7,18	136,42	2.333,78			
Valv. Bomba		2,5	21	1,1													4	2,10	1	9,00			1	4,20	1	18,90	40,50	850,50	3.184,28			
																								Subtotal							3.184,28	
																								bateria (mm.c.a.)					1.500,00			
																								valv control					1.500,00			
																											total		6.184,28			
																											% segur.		10,00%			
																								ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)					6,80			

CIRCUITO 6

TRAMO	Q (l / h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (ml)	codos 90º		codos 45º		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	1335,8	1,25	6	0,37	9,78	1	0,9							0,9														64,08	64,08			
2-3	15389,4	3	11	0,85	5,99					1	4,5			4,5														115,39	179,47			
3-BOMBA	16791,10	3	13	0,93	19,04	2	2,1							4,2														302,12	481,59			
IMP+RET																												481,59	963,18			
Valv. CL2		1,25	6	0,37											4	0,3			1	2,6	1	9,5			1	9,5	22,8	136,80	1.099,98			
Valv. CLB		3	11	0,85													4	3	1	10	1	19,7			1	19,7	61,4	675,40	1.775,38			
Valv. CL1		1,25	7	0,4											4	0,3			1	2,6	1	9,5			1	9,5	22,8	159,60	1.934,98			
Valv. Bomba		3	13	0,9													4	3,00	1	10,00			1	4,80	1	19,70	46,50	604,50	2.539,48			
																									Subtotal						2.539,48	
																									bateria (mm.c.a.)						2.000,00	
																									válv control						2.000,00	
																													total			6.539,48
																													% segur.			10,00%
																									ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)						7,19	

2.4.2 Circuitos de agua fría

Consideraremos dos tipos de circuitos:

El circuito primario que contará con otros dos circuitos, donde cada uno de ellos recogerá agua fría del colector hasta cada equipo frigorífico utilizándose cada uno de ellos para las oficinas este y oeste.

El circuito secundario que a su vez se divide en otros dos circuitos, donde uno de ellos estará destinado a la conducción del agua fría hasta los climatizadores de la cubierta y el otro circuito será el encargado de transportar agua fría a todos los fan-coils que componen los diferentes locales.

- Circuito 1. Circuito primario encargado de transportar el agua fría a la primera enfriadora (oficinas 3 y 4).
- Circuito 2. Circuito primario encargado de transportar el agua fría a la segunda enfriadora (oficinas 1 y 2).
- Circuito 3. Circuito secundario encargado de transportar el agua fría a todos los fan-coils del edificio.
- Circuito 4. Circuito secundario encargado de transportar el agua fría a todos los climatizadores de la cubierta.

CIRCUITO 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
ENF1-BOMBA	102904,2	6	16	1,52	5,58	1	4,2							4,2													156,48	156,48			
IMP+RET																											156,48	312,96			
Valv. Bomba		6	16	1,5													4	3,00	1	19,00			1	10,40	1	35,90	77,30	1.236,80	1.549,76		
																								Subtotal				1.549,76			
																								bateria (mm.c.a.)				2.000,00			
																								valv control				2.000,00			
																												total		5.549,76	
																												% segur.		10,00%	
																								ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)				6,10			

CIRCUITO 2

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	Perd. acumulada		
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd							
ENF2-BOMBA	77139,2	6	10	1,18	24,53	3	4,2							12,6													371,30	371,30			
IMP+RET																											371,30	742,60			
Valv. Bomba		6	10	1,2													4	3,00	1	19,00			1	10,40	1	35,90	77,30	773,00	1.515,60		
																										Subtotal		1.515,60			
																										bateria (mm.c.a.)		2.000,00			
																										valv control		2.000,00			
																												total		5.515,60	
																												% segur.		10,00%	
																										ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)		6,07			

CIRCUITO 3

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			
1-2	761,2	1	10	0,37	4,69	2	0,6							1,2														58,90	58,90
2-3	1190	1	23	0,58	0,3					1	1,5			1,5														41,40	100,30
3-4	2047,6	1,25	16	0,58	7,6	1	0,9							0,9														136,00	236,30
4-5	4560,7	2	10	0,59	1,1					1	3			3														41,00	277,30
5-6	7073,80	2	23	0,91	0,61	1	1,5							1,5														48,53	325,83
6-P1	7073,80	2	23	0,91	3	1	1,5							1,5														103,50	429,33
P1-P2	17686,80	3	16	0,99	3	1	2,1							2,1														81,60	510,93
P2-P3	27980,60	4	10	0,93	3	1	3							3														60,00	570,93
P3-CUB	32835,40	4	13	1,06	2	1	3							3														65,00	635,93
CUB-OF1y2	32835,40	4	13	1,06	10	1	3							3														169,00	804,93
OF1y2-TOTAL	66801,40	5	17	1,4	42,86	2	3,6							7,2														851,02	1.655,95
TOTAL-BOMBA	158662,40	8	9	1,35	0,4																							3,60	1.659,55
IMP+RET																												1.659,55	3.319,10
Valv. Fan-coil		1	10	0,37											1	0,27			1	1,8					1	8,0	10,07	100,70	3.419,80
Valv. Bomba		8	9	1,4													4	3,60	1	36,00			1	13,50	1	47,30	111,20	1.000,80	4.420,60
															Subtotal														4.420,60
															bateria (mm.c.a.)														2.000,00
															valv control														2.000,00
																									total				8.420,60
																									% segur.				10,00%
															ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)														9,26

CIRCUITO 4

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			
CL1-CLB	5888,8	2	17	0,78	8,86	1	1,5							1,5														176,12	176,12
CLB-CL2	72690,2	5	20	1,52	7,83					1	7,5			7,5														306,60	482,72
CL2-TOTAL	77139,2	5	23	1,63	44,96	2	3,6			1	7,5			14,7														1.372,18	1.854,90
TOTAL-BOMBA	180043,40	8	11	1,49	0,55																							6,05	1.860,95
IMP+RET																												1.860,95	3.721,90
Valv. CL1		2	17	0,78											4	0,7			1	3,2	1	12,1			1	12,1		513,40	4.235,30
Valv. CLB		5	17	1,4													4	3,6	1	15,4	1	30,5			1	30,5		1.543,60	5.778,90
Valv. CL2		2	10	0,59											4	0,7			1	3,2	1	12,1			1	12,1		302,00	6.080,90
Valv. Bomba		8	11	1,5													4	3,60	1	36,00			1	13,50	1	47,30	111,20	1.223,20	7.304,10
																Subtotal													
																bateria (mm.c.a.)													
																valv control													
																										total			
																										% segur.			
																ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)													

2.5 Cálculo y selección de equipos.

A continuación se realizarán los cálculos necesarios de los equipos a instalar para posteriormente realizar una buena selección de ellos dentro del mercado comercial.

2.5.1 Climatizadores.

Recordamos que habrá dos tipos de climatizadores:

Para los climatizadores encargados de las zonas abiertas de la última planta, el fabricante elegido será CIAT y dentro de dicha marca hemos elegido la serie AIRACCESS diseñada para garantizar un nivel de rendimiento elevado respetando totalmente las exigencias normativas y reglamentarias, esta solución se adapta muy bien a las necesidades del edificio. Para las oficinas orientadas al norte se elegirá un modelo 25 con superior caudal nominal que el modelo 20 utilizadas para las oficinas orientadas al sur.

		CLIMACIAT / AIRACCESS 100% RENDIMIENTO		
		Caudal Impulsión	Serie climatizador	Caudal nominal
CL-1	OF 1	Qi=8225 m ³ /h	Airaccess, Modelo 25 (2,5 a 3,3 m/s)	9000 m ³ /h
CL-2	OF 2	Qi=6163 m ³ /h	Airaccess, Modelo 20 (2,5 a 3,3 m/s)	7000 m ³ /h
CL-3	OF 3	Qi=8458 m ³ /h	Airaccess, Modelo 25 (2,5 a 3,3 m/s)	9000 m ³ /h
CL-4	OF 4	Qi=6902 m ³ /h	Airaccess, Modelo 20 (2,5 a 3,3 m/s)	7000 m ³ /h

Para los climatizadores de aire primario situados al este y oeste en la cubierta del edificio, se elegirá dentro del fabricante TROX la serie X-CUBE.

		TROX		
		Caudal Impulsión	Serie climatizador	Caudal nominal
CL-A	OF 3 Y 4	Qi=96172 m ³ /h	X-CUBE, Modelo 8040 (2 a 2,2 m/s)	100.000 m ³ /h
CL-B	OF 1 Y 2	Qi=83207 m ³ /h	X-CUBE, Modelo 6040 (2 a 2,2 m/s)	85.000 m ³ /h

2.5.2 Fan –coils.

La selección de los fan-coils se llevara a cabo en función de los resultados en el cálculo de cargas de verano y los cálculos de cargas en invierno en los diferentes locales, para vencer estas cargas se han utilizado las series FLS para vencer cargas por debajo de los 5 KW y los fan-coils tipo apartamento de serie CF para aquellas por encima de los 5 KW.

Ambas series se instalarán con un sistema a cuatro tubos donde dos de ellos se utilizarán para la impulsión y otras dos para el retorno de agua fría y agua caliente.

Las características constructivas a destacar de estos aparatos son:

- Ventilador de uno o dos rodets en función del modelo.
- Motor cuya potencia nominal no excederá los 600 W.
- Filtro extraíble para operaciones de mantenimiento y limpieza.
- Baterías en tubo de cobre de 3/8'', con un alto rendimiento.
- Bandeja de condensados.
- Bomba de recogida de condensados

A continuación se muestra el modelo de fan-coil elegido para cada local:

	PLANTA BAJA					
	POTENCIA NECESARIA EN KW			Modelo x Unidades	POTENCIA APORTADA EN KW	
	Local	Cargas de verano	Cargas de invierno		Potencia Frigorífica	Potencia Calorífica
OFICINA 1	Recepción	14	6	CF-31	16,3	12,7
	D. Norte (1-3)	2	2	FLS-350	2,02	2,41
	Sala de Reuniones	4	4	FLS-850	4	4,89
	Zona Abierta	29	12	CF-31 x 2	32,6	25,4
OFICINA 2	D. Sur (1-3)	5	2	CF-11	8,1	6,4
	D. Sala de Reuniones	8	3	CF-11	8,1	6,4
	Zona Abierta	23	13	CF-31 x 2	32,6	25,4
OFICINA 3	D. Norte 1	3	2	FLS-850	3,57	4,22
	D. Norte (2-6)	2	2	FLS-350	2,02	2,41
	D. Oeste (7-8)	6	2	CF-11	8,1	6,4
	D. Oeste 9	4	1	FLS-1150	4,27	5
	Sala de Reuniones	8	4	CF-11	8,1	6,4
	Zona Abierta	36	10	CF-31 x 3	48,9	38,1
OFICINA 4	D. Sur 1	4	1	FLS-1150	4,27	5
	D. Sur (2-6)	5	2	CF-11	8,1	6,4
	D. Oeste (7-8)	6	2	CF-11	8,1	6,4
	Sala de Reuniones	8	3	CF-11	8,1	6,4
	Zona Abierta	27	11	CF-21 x 3	31,8	25,8

	PRIMERA PLANTA					
	POTENCIA NECESARIA EN KW			Modelo x Unidades	POTENCIA NOMINAL EN KW	
	Local	Cargas de verano	Cargas de invierno		Potencia Frigorífica	Potencia Calorífica
OFICINA 1	D. Norte (1-4)	2	2	FLS-350	2,02	2,41
	D. Norte 5	3	2	FLS-850	3,57	4,22
	D. Este (6-9)	3	2	FLS-850	3,57	4,22
	Sala de Reuniones	5	4	CF-11	8,1	6,4
	Zona Abierta	34	6	CF-31 x 3	48,9	38,1
OFICINA 2	D. Sur (1-4)	5	1	CF-11	8,1	6,4
	D. Sur 5	5	2	CF-11	8,1	6,4
	D. Este 6	3	2	FLS-850	3,57	4,22
	Sala de Reuniones	7	3	CF-11	8,1	6,4
	Zona Abierta	22	6	CF-31 x 2	32,6	25,4
OFICINA 3	D. Norte 1	2	1	FLS-350	2,02	2,41
	D. Norte (2-6)	2	2	FLS-350	2,02	2,41
	D. Oeste (7-8)	5	2	CF-11	8,1	6,4
	D. Oeste 9	4	1	FLS-1150	4,27	5
	Sala de Reuniones	8	3	CF-11	8,1	6,4
	Zona Abierta	34	4	CF-31 x 3	48,9	38,1
OFICINA 4	D. Sur 1	4	1	FLS-1150	4,27	5
	D. Sur (2-6)	5	1	CF-11	8,1	6,4
	D. Oeste (7-8)	5	2	CF-11	8,1	6,4
	Sala de Reuniones	8	3	CF-11	8,1	6,4
	Zona Abierta	25	5	CF-21 x 3	31,8	25,8

	SEGUNDA PLANTA					
	POTENCIA NECESARIA EN KW			Modelo x Unidades	POTENCIA NOMINAL EN KW	
	Local	Cargas de verano	Cargas de invierno		Potencia Frigorífica	Potencia Calorífica
OFICINA 1	D. Norte (1-5)	2	2	FLS-350	2,02	2,41
	D. Este (6-9)	3	2	FLS-850	3,57	4,22
	Sala de Reuniones	4	3	FLS-1150	4,27	5
	Zona Abierta	33	4	CF-31 x 3	48,9	38,1
OFICINA 2	D. Sur (1-5)	5	1	CF-11	8,1	6,4
	D. Este 6	3	2	FLS-850	3,57	4,22
	Sala de Reuniones	6	3	CF-11	8,1	6,4
	Zona Abierta	21	5	CF-31 x 2	32,6	25,4
OFICINA 3	D. Norte 1	2	1	FLS-350	2,02	2,41
	D. Norte (2-6)	2	2	FLS-350	2,02	2,41
	D. Oeste (7-8)	5	2	CF-11	8,1	6,4
	D. Oeste 9	4	1	FLS-1150	4,27	5
	Sala de Reuniones	8	3	CF-11	8,1	6,4
	Zona Abierta	34	4	CF-31 x 3	48,9	38,1
OFICINA 4	D. Sur 1	4	1	FLS-1150	4,27	5
	D. Sur (2-6)	5	1	CF-11	8,1	6,4
	D. Oeste (7-8)	5	2	CF-11	8,1	6,4
	Sala de Reuniones	8	3	CF-11	8,1	6,4
	Zona Abierta	25	5	CF-21 x 3	31,8	25,8

TERCERA PLANTA						
POTENCIA NECESARIA EN KW				POTENCIA NOMINAL EN KW		
	Local	Cargas de verano	Cargas de invierno	Modelo x Unidades	Potencia Frigorífica	Potencia Calorífica
OFICINA 1	D. Norte (1-5)	3	2	FLS-850	3,57	4,22
	D. Este (6-9)	3	2	FLS-850	3,57	4,22
	Sala de Reuniones	4	4	FLS-1150	4,27	5
OFICINA 2	D. Sur (1-5)	5	2	CF-11	8,1	6,4
	D. Este 6	3	2	FLS-850	3,57	4,22
	Sala de Reuniones	6	4	CF-11	8,1	6,4
OFICINA 3	D. Norte 1	3	2	FLS-850	3,57	4,22
	D. Norte (2-6)	3	2	FLS-850	3,57	4,22
	D. Oeste (7-8)	6	2	CF-11	8,1	6,4
	D. Oeste 9	4	2	FLS-1150	4,27	5
	Sala de Reuniones	8	4	CF-11	8,1	6,4
OFICINA 4	D. Sur 1	4	2	FLS-1150	4,27	5
	D. Sur (2-6)	5	2	CF-11	8,1	6,4
	D. Oeste (7-8)	6	2	CF-11	8,1	6,4
	Sala de Reuniones	8	4	CF-11	8,1	6,4

2.5.3 Difusores.

Los difusores utilizados para la impulsión del aire tratado se instalarán según los criterios tanto de cálculos como de distribución mencionados anteriormente en el apartado “1.5.8 Diseño de los difusores”

Se utilizarán difusores lineales de la marca KOOLAIR, serie LK-70 para el aire de impulsión de los despachos y salas de reuniones del edificio y difusores rotacionales del fabricante TROX, serie VDW tanto para el aire de impulsión de las zonas abiertas del edificio como para aquellos despachos donde no es suficiente con los difusores lineales debido a su gran superficie. Todos ellos se han elegido en función del caudal de impulsión que debe de llegar a cada uno de ellos.

El total de los difusores utilizados en el edificio queda representado por las siguientes tablas.

DIFUSORES DE IMPULSIÓN ROTACIONALES, TROX		
MODELO y DIMENSIONES	CAUDAL DIFUSOR (m ³ /h)	UNIDADES NECESARIAS
Serie VDW, 300x8mm	155	780
Serie VDW, 300x8mm	215	34
Serie VDW, 400x16mm	240	4
Serie VDW, 400x16mm	390	4
Serie VDW, 600x48mm	840	4

Los modelos VDW, 300x8mm con distinto caudal de impulsión serán utilizados para las zonas abiertas de las plantas, su caudal difiere debido a las pérdidas de carga y al nivel de potencia sonora, mientras que los modelos 400x16 se emplearán para los despachos Norte 1 de las oficinas 3 y para los despachos Sur 1 de las oficinas 4 donde hay una mayor superficie a climatizar y no es suficiente con una sola rejilla y por último el modelo 600x48 empleado para la recepción.

DIFUSORES DE IMPULSIÓN LINEALES, KOOLAIR		
MODELO y DIMENSIONES	CAUDAL DIFUSOR (m ³ /h)	UNIDADES NECESARIAS
Serie LK-70, 1500mm 1 vía	120	4
Serie LK-70, 1500mm 1 vía	160	4
Serie LK-70, 1200mm 2 vías	200	12
Serie LK-70, 1200mm 2 vías	250	66
Serie LK-70, 1500mm 2 vías	300	52
Serie LK-70, 1500mm 3 vías	350	8
Serie LK-70, 1500mm 3 vías	400	8
Serie LK-70, 1500mm 4 vías	500	136
Serie LK-70, 1800mm 4 vías	700	12

El caudal de impulsión provoca una variación en la anchura de la selección de los difusores lineales o lo que es lo mismo en el número de vías a través del cual expulsa el aire.

2.5.4 Rejillas.

En este apartado contaremos con una serie de rejillas dedicadas al aire de retorno que van a plenum de falso techo y otras dedicadas a la extracción de aire a los climatizadores de aire primario y a la extracción de aire en los aseos. Las rejillas de retorno se han colocado a una distancia considerable de los difusores lineales para evitar que el aire tratado sea inmediatamente recogido sin llegar a climatizar.

El fabricante elegido ha sido TROX, modelo AE y como en los difusores también se han elegido en función del caudal de extracción y retorno que debe vencer cada local.

El total de las rejillas utilizadas en el edificio queda representada en las siguientes tablas.

REJILLAS RETORNO Y EXTRACCIÓN TROX		
MODELO	CAUDAL REJILLA (m ³ /h)	UNIDADES NECESARIAS
Serie, 125x225mm	100	56
Serie, 125x225mm	300	29
Serie, 125x325mm	400	32
Serie, 125x325mm	450	32
Serie, 125x325mm	500	29
Serie, 165x225mm	600	13
Serie, 165x225mm	700	9
Serie, 165x325mm	800	49
Serie, 165x425mm	1000	10
Serie, 165x425mm	1100	40
Serie, 225x525mm	1400	20
Serie, 225x525mm	1500	2

2.5.5 Calderas.

La selección de la caldera se producirá en función de las pérdidas en invierno de cada local, las cuales obtenemos de las tablas de cargas de invierno, y teniendo en cuenta el aire exterior de ventilación necesario. Por lo tanto para su selección se aplicará un sumatorio de las pérdidas y el caudal de ventilación de cada local del edificio.

Según el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios en el apartado de fraccionamiento de potencia del artículo 1.2.4.1.2 (Generación de calor) se dispondrá de dos calderas iguales para vencer la potencia necesaria.

Dentro del mercado comercial se ha elegido la marca VIESSMANN, modelo VITOCROSSAL 200 y se ha elegido una vez hecho el cálculo comentado anteriormente.

Potencia necesaria	Modelo x Unidades	Potencia máxima	Potencia mínima
655 KW	Vitocrossal 200 CM2 x 2 uds.	500 KW	100 KW

Ambas calderas serán instaladas en paralelo en la cubierta, como se verá más adelante en su respectivo plano.

2.5.6 Enfriadoras.

Para la selección de estos equipos, se calculará la máxima simultánea de todo el edificio en verano para ello se sumarán las superficies de cada local, la suma del nivel de ocupación en cada uno de ellos y la suma del alumbrado, pero para estas dos últimas se aplicará un coeficiente de reductor por simultaneidad considerando un 0,85 para las personas y un 0,9 para alumbramiento. Para este cálculo hemos utilizado la tabla de cargas de verano que aparecerá más adelante en el apartado de anexos.

Según el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios en el apartado de escalonamiento de potencia artículo 1.2.4.1.3 (Generación de frío) se dispondrá de dos equipos refrigerantes iguales para vencer la potencia necesaria.

Dentro del mercado comercial se ha elegido la marca CIAT, AQUACIAT power LD, modelo 2000C y se ha elegido una vez hecho el cálculo comentado anteriormente.

Potencia necesaria	Modelo x Unidades	Potencia Frigorífica
975 KW	AquaCIAT power LD 2000C x 2 uds.	523 KW x 2 uds.

Ambas enfriadoras serán instaladas una al lado de otra en la cubierta, como se verá más adelante en su respectivo plano.

2.5.7 Bombas.

Las bombas se han elegido en función del caudal de impulsión que debe realizar cada una de ellas, habrá unas bombas destinadas al circuito primario y otras al secundario, más adelante en el plano de la cubierta se verá detalladamente.

El fabricante elegido será EBARA y como se puede comprobar en las siguientes tablas, se utilizarán diferentes modelos para el agua caliente y agua fría.

Serie ETHERMA para agua caliente:

		TUBERÍAS AGUA CALIENTE			
		Caudal (l/h)	Pérdida de carga (mca)	Serie EBARA	Unidades
Circuito Primario	Caldera 1	18349,6	4,31	Etherma 5-88-2 (D)	1
	Caldera 2	16791,1	4,18	Etherma 5-88-2 (D)	1
Circuito Secundario Oficinas 3y 4	Fan-coils	15459,8	7,69	Etherma 8-95-2 (D)	1
	Climatizadores	18349,6	7,63	Etherma 8-95-2 (D)	1
Circuito Secundario Oficinas 1y 2	Fan-coils	14053,6	6,8	Etherma 8-95-2 (D)	1
	Climatizadores	16791,1	7,19	Etherma 8-95-2 (D)	1

Serie ELINE para agua fría:

		TUBERÍAS AGUA FRÍA			
		Caudal (l/h)	Pérdida de carga (mca)	Serie EBARA	Unidades
Circuito Primario	Enfriadora 1	102904,2	6,1	Eline 100-160	1
	Enfriadora 2	77139,2	6,07	Eline 100-160	1
Circuito Secundario	Fan-coils	158662,4	9,26	Eline 125-200	1
	Climatizadores	180043,4	14,63	Eline 150-200	1

Como mencionamos previamente se dispondrá de bombas dispuestas en paralelo que se utilizarán en caso de que fallen algunas de las anteriores, son las llamadas bombas de reserva.

2.5.8 Vasos de expansión.

Los vasos de expansión seleccionados serán cerrados y con diafragma, para su cálculo hemos utilizado las siguientes expresiones:

$$V = V_t * C_e * C_p$$

$$C_e = (3.24 * T^2 + 102.13 * T - 2708.3) * 10^{-6}$$

$$C_p = \frac{P_{max}}{P_{max} - P_{min}}$$

Siendo:

V, volumen útil del vaso.

V_t, volumen total de la instalación.

C_e, coeficiente de expansión en función de la temperatura.

C_p, coeficiente de presión.

Para el circuito de agua caliente consideramos: V_t = 430L, T = 80°C, P_{max} = 3,1bar y P_{min}=1,1bar.

Una vez realizado el cálculo se dispondrá de vasos de expansión de 24L modelo A con código técnico 2504 y vasos de expansión de 80L modelo B con código 2507.

2.5.9 Compuertas cortafuego.

Acorde a la dimensión de los conductos, se instalarán 36 compuertas cortafuego de la marca TROX a la salida y entrada del aire por los conductos que circulan a través de los patinillos.

La siguiente tabla corresponde a las diferentes compuertas cortafuego instaladas en todo el edificio.

		TROX MODELO x UNIDADES
Planta 0	Impulsión	FKA-3/900X600 x 4
	Extracción	FKA-3/400X300 x 4
Planta 1	Impulsión	FKA-3/1000X800 x 4
	Extracción	FKA-3/500X300 x 4
Planta 2	Impulsión	FKA-3/1200X900 x 4
	Extracción	FKA-3/600X400 x 4
Planta 3	Impulsión	FKA-3/1400X1000 x 4
	Extracción	FKA-3/600X400 x 4
	Impulsión CL	FKA-3/700X500 x 4
	Extracción CL	FKA-3/500X300 x 4

2.5.10 Compuertas de regulación.

Las compuertas de regulación empleadas serán del fabricante TROX y consideraremos dos modelos distintos, utilizándose uno de ellos para todos los despachos incluyendo las salas de reuniones y otro modelo que se instalarán para los fan-coils de las distintas zonas abiertas del edificio y para las instaladas en los patinillos de cada planta.

La siguiente tabla corresponde a las diferentes compuertas de regulación instaladas en todo el edificio.

	TROX MODELO x UNIDADES
Fan-coils despachos y sala de reuniones	JZ-100 de 300x207 mm x 135
Fan-coils zonas abiertas y patinillos	JZ-100 de 400x307 mm x 70

2.5.11 Ventilador centrífugo.

Los ventiladores de extracción para los aseos serán de la marca Soler & Palau y se han elegido en función del caudal del aire extraído proveniente de los aseos y en función de las dimensiones de los conductos rectangulares calculados en el apartado “2.3 cálculo y dimensionamiento de conductos”

La siguiente tabla corresponde a los dos ventiladores de extracción instalados en la cubierta del edificio.

Caudal de extracción	Modelo x Unidades	Caudal nominal	Dimensiones conductos
2400 m ³ /h	ILB/4-250 x 2 uds.	2500 m ³ /h	450 x 300

3 ANEXOS

3.1 Tablas utilizadas para el cálculo de cargas térmicas.

3.1.1 Cálculo de cargas de verano.

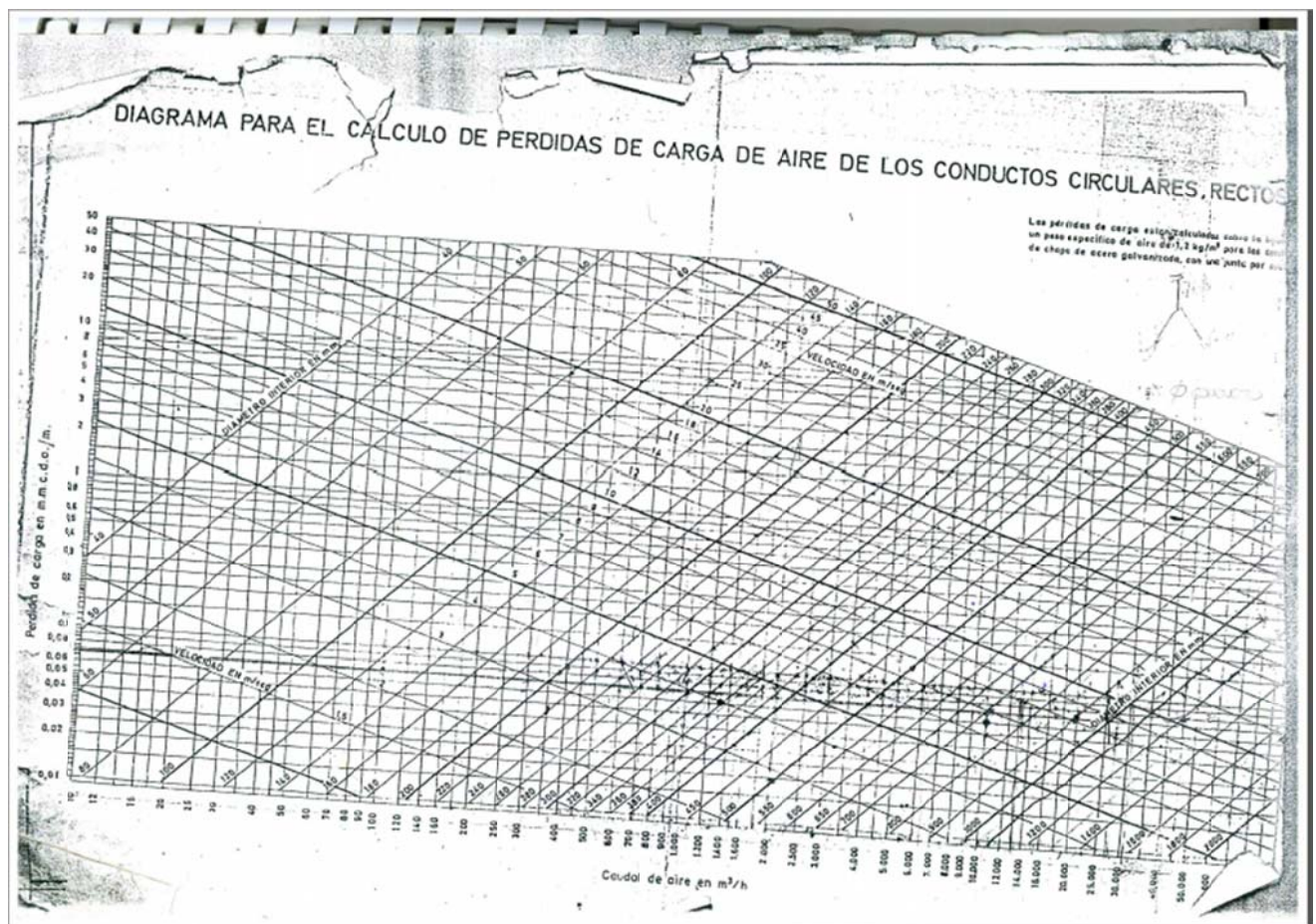
CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																									
Proyecto:		EDIFICIO DE OFICINAS MADRID														20 de junio de 2019									
Planta:		TOTAL				Zona:		TOTAL																	
DIMENSIONES:		X		=		8.160,00 m2				HORA SOLAR:		14		▼											
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h				MES:		AGOSTO		Madrid									
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr /Kgr			
NORTE		Cristal		885,48 m2 x		45 x		0,48		19.126				Exteriores		34,2		19,9		27		8,9			
NE		Cristal		m2 x		45 x		0,48						Interiores		25,0		18,0		50		10,0			
ESTE		Cristal		367,17 m2 x		45 x		0,48		7.931				DIFERENCIA		9,2						-1,1			
SE		Cristal		m2 x		45 x		0,48																	
SUR		Cristal		853,24 m2 x		286 x		0,48		117.133				Infiltración		m3/h x		x		0,72					
SO		Cristal		m2 x		447 x		0,48						Personas		816		Personas		x		55			
OESTE		Cristal		353,69 m2 x		324 x		0,48		55.005				Aplicaciones								44.880			
NO		Cristal		m2 x		51 x		0,48														SUBTOTAL			
		Claraboya		m2 x		594 x		0,48														44.880			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%				4.488			
CALOR LATENTE DEL LOCAL												49.368													
NORTE		Pared		34,08 m2 x		2,1 x		0,65		47				Aire Ext.		40.468,50		m3/h x		0,15		BF x 0,72			
NE		Pared		m2 x		4,3 x		0,65														CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			
ESTE		Pared		m2 x		6,6 x		0,65														49.368			
SE		Pared		m2 x		12,7 x		0,65														CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			
SUR		Pared		34,08 m2 x		12,1 x		0,65		268												743.619			
SO		Pared		m2 x		5,5 x		0,65																	
OESTE		Pared		18,56 m2 x		4,3 x		0,65		52				Sensible		40.468,50		m3/h x		9,2 x (1- 0,15 BF) x 0,3		94.939			
NO		Pared		m2 x		3,2 x		0,65						Latente		40.468,50		m3/h x		0,15 BF) x 0,72					
Tejado-Sol										2.093,96 m2 x		13,8 x		0,46										SUBTOTAL	
Tejado-Sombra										m2 x		1,0 x		0,46										94.939	
TOTALES										13.148														GRAN CALOR TOTAL	
GRAN CALOR TOTAL																								838.558	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES														A.D.P.	
Total Cristal		2.459,57 m2 x		9,2 x		2,60		58.833				FACTOR CALOR SENSIBLE		694.251		Efec. Sens. Local				=		0,93			
Tabiques LNC		667,22 m2 x		4,6 x		1,20		3.683						743.619		Efec. Total Local									
Techo LNC		m2 x		4,6 x		2,02																ADP Indicado=			
Suelo		1.878,12 m2 x		4,6 x		1,10		9.503														°C			
Suelo exterior		266,94 m2 x		9,2 x		1,10		2.701						ADP Seleccionado=				12				°C			
Puertas		48,80 m2 x		9,2 x		2,00		898																	
Infiltración		m3/h x		9,2 x		0,30																			
CALOR INTERNO										TOTALES														CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO	
Personas		899		Personas		x		57		51.260				▲T=(1-0,15 BF)x(°C) Loc		25,0		-		12		ADP)=			
Alumbrado		110.160		Wattios x 0,86		x		1,25		118.422														11,05	
Aplicaciones, etc.				183.600		x		0,86		157.896															
Potencia						x																			
Ganancias Adicionales						x																			
SUBTOTAL										615.906															
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		61.591													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										677.497															
Aire Exterior		40.468,50		m3/h x		9,2 x		0,15		BF x 0,3														16.754	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										694.251															

PARAMETROS DE CALCULO			
CRISTALES (F.G.S.)	0,48	VENTILACION (m3/h/Persona)	45
CRISTALES (K)	2,60 Kcal/h.m2.ºK	VENTILACION (m3/h/m2)	4,5
MUROS EXTERIORES (K)	0,65 Kcal/h.m2.ºK	CALOR SENSIBLE OCUPANTES	57
TABIQUE (K)	1,20 Kcal/h.m2.ºK	CALOR LATENTE OCUPANTES	55
TEJADOS (K)	0,46 Kcal/h.m2.ºK	CIUDAD	Madrid
SUELOS INTERIORES (K)	1,10 Kcal/h.m2.ºK	Tª SECA EXTERIOR VERANO (ºC)	34,2
SUELOS EXTERIORES (K)	1,10 Kcal/h.m2.ºK	HUMEDAD RELATIVA EXTERIOR VER. (%)	27%
TECHOS (K)	2,02 Kcal/h.m2.ºK	Tª SECA INTERIOR VERANO (ºC)	25
PUERTAS (K)	2,00 Kcal/h.m2.ºK	HUMEDAD RELATIVA INTERIOR VER. (%)	50
ALUMBRADO (W/m2)	15	CONT. VAPOR AIRE EXTERIOR (Gr/Kg)	8,88
COEFICIENTE DE REACTANCIAS (%)	25	CONT. VAPOR AIRE INTERIOR (Gr/Kg)	10
APLICACIONES (W)	25	MES CONSIDERADO	AGOSTO
COEFICIENTE DE SEGURIDAD (%)	10	HORA CONSIDERADA	14
FACTOR DE BY-PASS EN BATERIA	15	OCUPACION ESTIMADA (m2/Persona)	10

3.1.2 Cálculo de cargas de invierno.

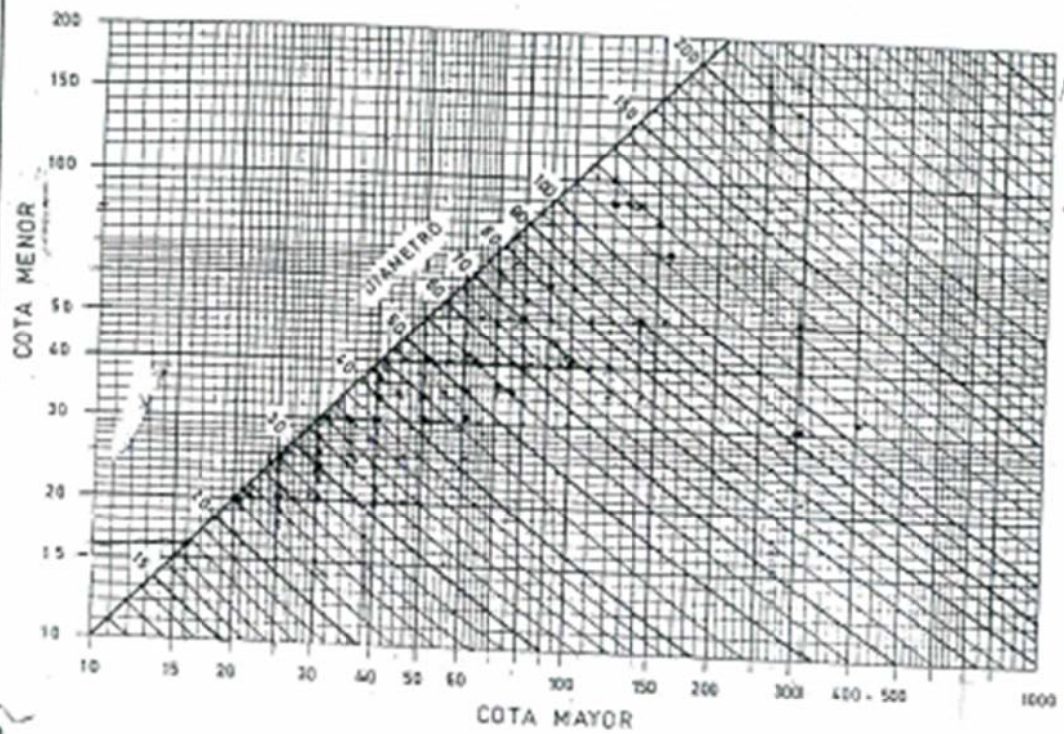
CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-6 °C										
Temp. Interior	22 °C										
Temp. TERRENO	8 °C										
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N	5,20	2,70	14,0		14,0	2,90	28,0	1,35	1,15	1770
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	28,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	E	4,00	2,70	10,8		10,8	2,90	28,0	1,25	1,10	1206
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	28,0	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	28,0	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	28,0	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	28,0	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	28,0	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,49	28,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,49	28,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,49	28,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,49	28,0	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,49	28,0	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,49	28,0	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,49	28,0	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,49	28,0	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	28,0	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0
LNC				20,8		20,8	1,00	14,0	1,00	1,00	291
VOLUMEN	0									TOTAL	3267
	CAUDAL m3/h										
AIRES EXTERIOR	360	Kcal/h 3024									

3.2 Tablas utilizadas para el cálculo y dimensionamiento de conductos.



ATI
cobra

DIAGRAMA DE TRANSFORMACION DE LOS CONDUCTOS RECTANGULARES EN CONDUCTOS CIRCULARES A IGUALES PERDIDAS DE CARGA



COEFICIENTES DE MEJORAMIENTO DE LOS CALCULOS DE PERDIDAS DE PRESION ESTADICA DE LOS CONDUCTOS EN MATERIALES DIFERENTES.

Conductos de acero galvanizado con una junta por metro.	1,00
Conductos de acero galvanizado sin junta.	0,85
Conductos de aluminio.	0,90
Conductos de Uralita.	1,50
Conductos en albañileria lisa.	1,55

LONGITUD EQUIVALENTE EN ML DE ACCESORIOS PARA REDES DE CONDUCTOS

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

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

alto (mm)	1200	900	750	600	500	400	300	250	200	150
ancho (mm)										
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

3.3 Tablas utilizadas para el cálculo y dimensionamiento de tuberías.

[illegible]

TABLA CALCULO TUBERIAS AGUA CALIENTE A 90 °C SEGUN EL DIAGRAMA DE MOODY Y SUCESIONES ANIDADAS PARA TUBERIAS DE ACERO DN 2440 Y 2460

sección de Pertenencia
sección de Borehole
2° acudo de Kármán-Prandtl
sección de Coeficiente de fricción

$$H = 10^{-4} \frac{L \cdot Q^2}{d^5} \left(\frac{1}{f} + \frac{L}{d} \right) \left(\frac{1}{2} + \frac{L}{d} \right)$$

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

Agua interior R = 2.300
tubo Laminar 2300 < R < 100.000
tubo régimen turbulento
zona de transición

$\lambda = 64 / Re$
 $\lambda = 0.316 / Re^{0.25}$
 $\lambda = 1 / (1.14 + 2 \cdot \log_{10}(d / (k \cdot f)))^2$
 $k^{0.25} = 0.25 \log_{10}(0.71 + 0.51 (Re \cdot k)^{0.25})$
 $k = rugosidad (mm)$
 $Re = n^{\circ}$ de Reynolds
 $v = velocidad$
 $v = 1.308 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ para agua a 10°C
 $v = 1.308 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ para agua a 30°C

k considerado = 0,15 mm

D	pulgadas	mm	DN 2440														DN 2460													
			3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"
coeficiente de fricción			10	15	20	25	30	40	50	60	80	100	120	150	200	250	10	15	20	25	30	40	50	60	80	100	120	150	200	250
Pérdida de carga en mm c.a. / m			10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	40.0	50.0	60.0	80.0	100.0	120.0	150.0	200.0	250.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	40.0	50.0	60.0	80.0	100.0	120.0	150.0	200.0	250.0
Velocidad en m/s																														
Tipo de fluido: Agua																														
3			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
4			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
5			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
6			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
7			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
8			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
9			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
10			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
11			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
12			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
13			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
14			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
15			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
16			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
17			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
18			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
19			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
20			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
21			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
22			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
23			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
24			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
25			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
26			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
27			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
28			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
29			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
30			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
31			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
32			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
33			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
34			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
35			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
36			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
37			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
38			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
39			5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0

Accesorios/Avulsos		Longitud equivalente (m)																	
d	pulgadas mm	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"			
		10	16	20	26	32	40	50	60	66	80	100	125	160	200	260	300		
Codo a 45°		0.3	0.3	0.6	0.6	0.6	0.9	0.9	0.9	1.2	1.5	2.1	2.7	3.3	3.9	4.5	5.1		
Codo a 90°		0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.7	3.3	3.6	4.2	5.4	6.6	8.1	9.9	11.7	13.5		
Codo a 90° Radio largo		0.6	0.6	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.4	2.7	3.9	4.8	5.4	6.6	8.1	9.9		
Té o Cruz		1.5	1.8	2.4	3	3.6	4.5	6	7.5	9	10.5	16	18	21	27	33	39		
Valv MARIPOSA						1.8	2.1	3	3.6	3.6	3	3.6	5.7	6.4	7.5	9.9	11.7		
Valv COMPUERTA			0.18	0.21	0.27	0.3	0.46	0.7	0.85	0.98	1.2	1.8	2.1	2.7	3.6	3.9	4.5		
Valv RETENCION de cizqueta o cizqueta					1.5	2.1	2.7	3.3	4.2	4.8	6.6	8.3	10.4	13.5	16.5	19.5	22.5		
Valv RETENCION de aciento								12.1	18.9	19.7	25.4	30.5	35.9	47.3	61.9	76.5	91.1		
Valv BOLA			0.18	0.21	0.27	0.3	0.46	0.7	0.85	0.98	1.2	1.8	2.1	2.7	3.6	3.9	4.5		
Filtros de agua			1.5	1.7	1.8	2.6	2.6	3.2	9	10	15	15.4	19	36	50	64	78		

3.4 Catálogos para la selección de fan-coils.

3.4.1 Serie FLS

**CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS****SERIE FLS**

CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

ESTRUCTURA Y DISPOSICION

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

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

BATERIAS

Fabricadas en tubo de cobre de 3/8" y aletas de aluminio corrugadas. Todas las unidades están dotadas de un purgador de aire, inmerso en un colector de latón para conexionado de 1/2 " rosca gas hembra.

Dichas baterías cumplen la Norma UNE-37.153-86. Todas y cada una de las baterías son probadas antes de su montaje.

Máxima temperatura de Trabajo del Fluido 95°C

Presión Máxima de Trabajo 10 kg/cm²

No están preparadas para trabajar con vapor o agua sobrecalentada.

GRUPO MOTOVENTILADOR

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

Los ventiladores son accionados por motores con condensador permanente, para corriente de 230 V 50 Hz. Todas las unidades incorporan la posibilidad de seleccionar 3 velocidades entre las 6 disponibles, con protección térmica de resorte automático y montados sobre soportes de goma para evitar vibraciones que aseguren un funcionamiento silencioso.

Existe la opción de motores potenciados así como diferentes tensiones y frecuencias de alimentación.

BANDEJA DE CONDENSADOS

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

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

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

5

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

TIPO VERTICAL SIN ENVOLVENTE

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



TIPO VERTICAL CON ENVOLVENTE

Las unidades anteriores pueden ser suministradas con una envolvente decorativa que se adapte a la mayoría de instalaciones. Gracias a su nuevo diseño, envolvente en SKINPLATE (chapa de acero plastificada, con film protector) con laterales de plástico inyectado, lo hace altamente decorativo y sobrio, encajando perfectamente en cualquier tipo de mobiliario



TIPO HORIZONTAL SIN ENVOLVENTE

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

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



TIPO HORIZONTAL CON ENVOLVENTE

Unidades para ser instaladas vistas en el techo del local.

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

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

Los modelos existentes son los siguientes:



**SERIE
FLS**

DENOMINACION / ACCESORIOS



DENOMINACIÓN

SERIE	TAMAÑO	MODELO	INSTALACIÓN	FILAS	ACCESORIOS
FLS	150	S	2T	2R	Ver Tabla
	250	SR		3R	
	350	P		4R	
	550	T	4T	2+1R	
	850	TFH		3+1R	
	1150	TPV			

EJEMPLO FL 450 TV 2T SR K/DH

MODELO			
Sin Envolvente		Con Envolvente	
S	Suelo	SE	Suelo con envolvente
SR	Suelo altura reducida	SRE	Suelo altura reducida con envolvente
P	Pared	PC	Pared con envolvente
T	Techo		
TPV	Techo filtro vertical	TFVE	Techo filtro vertical con envolvente
TFH	Techo filtro horizontal	TFHE	Techo filtro horizontal con envolvente

ACCESORIOS	
A	Toma aire exterior (Sólo modelos S y SE)
BE	Batería eléctrica (10v/m/Estapas)
GD	Batería expansión directa
MP	Motor potenciado
AH	Aislamiento antihumedad (1)
BH	Bandeja antihumedad (2)
BS	Bandeja lateral supletoria (2)
K	Kit de válvula de 3 vías todo/Nada (4)
CT	Conmutador techo 3 velocidades
TB4	Termostato bulbo 4T (3)
TBIV	Termostato bulbo Invierno/Verano (3)
S	Silenblock

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

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

(3) Sólo en modelos verticales.

(4) No incluidas válvulas de corte ni manguitos.

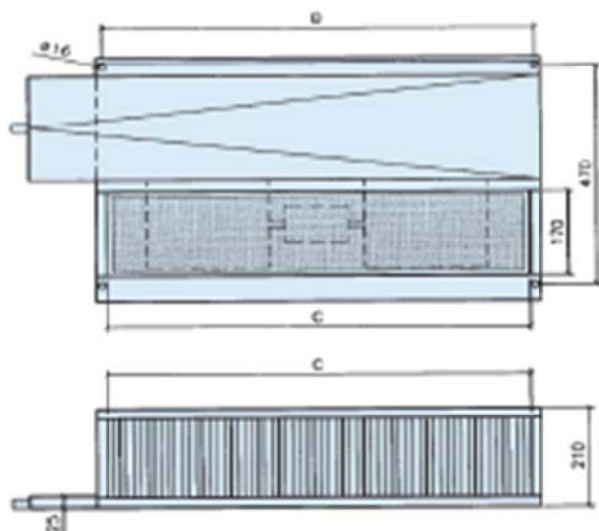
INSTALACIÓN 4 TUBOS: BATERÍA 2+1R

TAMAÑOS		Velocidades	150	250	350	550	850	1150
Caudal de aire	m ³ /h	1	447	490	621	791	1118	1276
		2	396	434	535	693	993	1151
		3	362	399	475	600	865	1054
		4	310	357	406	541	765	909
		5	240	292	297	402	566	695
		6	212	265	259	356	514	615
Potencia frigorífica Total	W	1	1480	1820	2430	3230	4190	4940
		2	1420	1750	2290	3040	4000	4740
		3	1370	1690	2170	2840	3770	4560
		4	1290	1610	2020	2730	3570	4270
		5	1150	1470	1710	2330	3070	3730
		6	1090	1400	1590	2160	2910	3490
Potencia frigorífica Sensible	Wetios	1	1340	1560	2040	2640	3540	4110
		2	1250	1470	1890	2440	3300	3890
		3	1180	1390	1730	2230	3030	3660
		4	1070	1300	1560	2080	2810	3340
		5	913	1140	1270	1730	2310	2810
		6	843	1070	1160	1580	2170	2590
Potencia Calorífica	Wetios	1	2040	2380	3070	3940	5200	6030
		2	1920	2250	2830	3660	4890	5700
		3	1820	2150	2640	3370	4530	5430
		4	1670	2020	2410	3180	4220	5000
		5	1450	1800	2000	2660	3550	4270
		6	1340	1700	1840	2470	3350	3970
Caudal de Agua Pérdida Carga Agua	l/h m.c.a.	l/h (frío)	254	313	418	552	720	849
		l/h (calor)	176	208	268	345	455	527
		Frío	0,33	0,56	1,10	2,17	3,32	2,01
		Calor	0,47	0,73	1,36	2,55	0,70	1,03
Potencia absorbida	W	1	60	66	71	83	115	129
		2	49	55	56	67	95	105
		3	42	46	46	56	80	89
		4	36	39	38	47	67	75
		5	25	28	25	33	47	51
		6	22	24	22	28	41	44
Potencia sonora (UNE EN ISO 5741)	dB(A)	1	56	57	54	56	61	61
		2	53	54	50	52	57	58
		3	50	52	46	49	53	55
		4	48	49	42	45	50	52
		5	41	43	32	38	43	45
		6	37	41	28	36	41	42

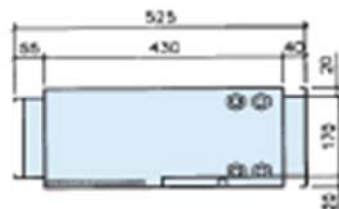
Condiciones EUROVENT	Instalación 2T	Frío		Agua 20°C 35 – 18°C 8H		Agua 20°C 35	
		Calor		Agua 20°C 35		Agua 20°C 35	
	Instalación 4T	Calor		Agua 20°C 35		Agua 20°C 35	

(1): Mismo caudal de agua que para frío.

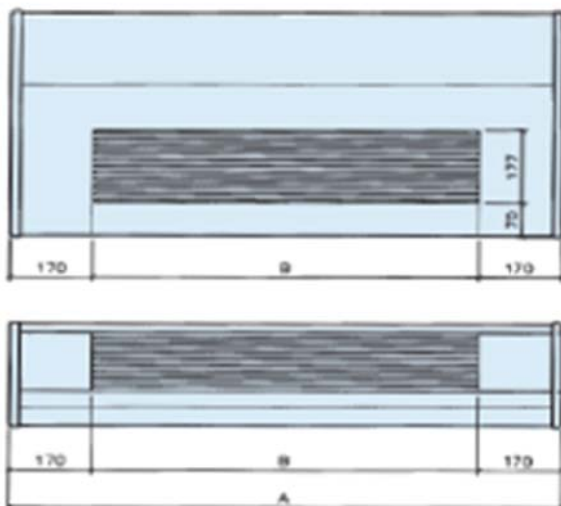
TFH - UNIDAD HORIZONTAL. CON FILTRO HORIZONTAL



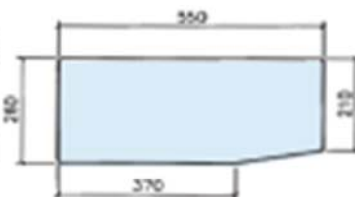
	150	250	350	500	850	1150
A	535	668	800	900	1210	1200
B	510	635	775	865	1185	1265
C	495	628	760	850	1170	1350
Kg.	17	19	23	27	32	36



TFHE - UNIDAD HORIZONTAL - FILTRO HORIZONTAL Y ENVOLVENTE



	150	250	350	500	850	1150
A	875	1000	1140	1220	1558	1720
B	833	960	1100	1180	1518	1680
Kg.	18	21	23.5	28	33.5	41

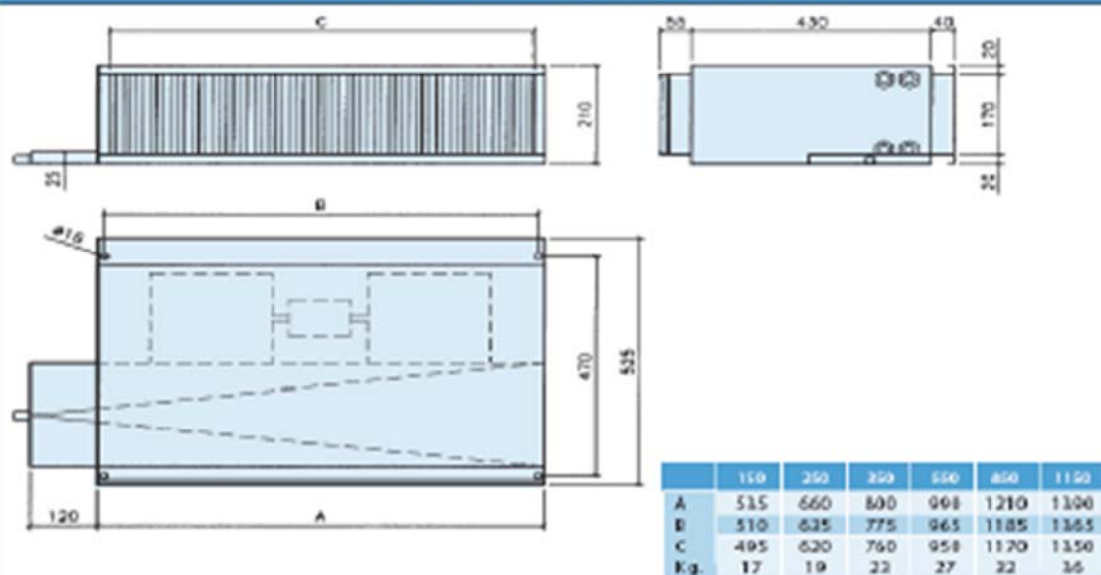


SERIE
FLS

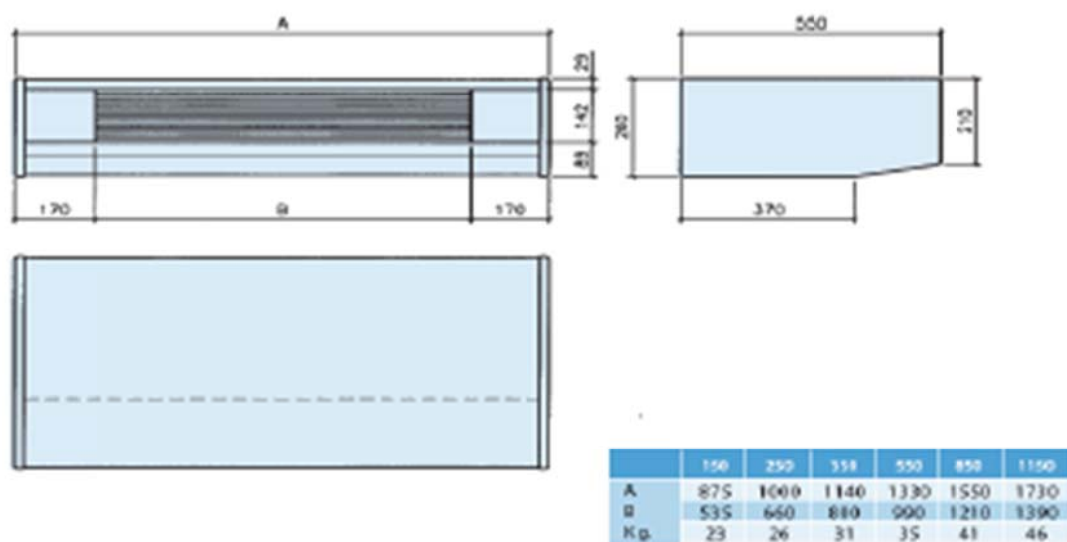
DIMENSIONES MONTAJE TECHO



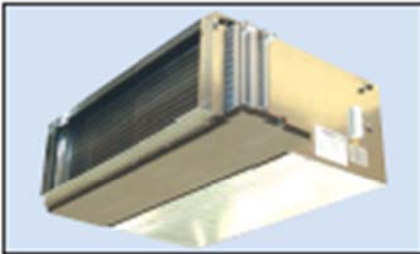
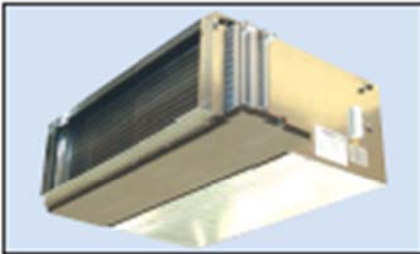
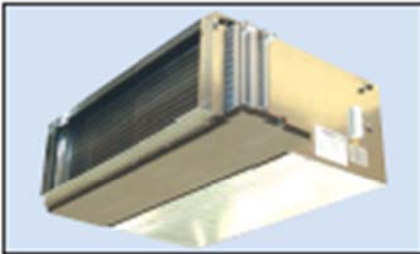
TFV- UNIDAD HORIZONTAL CON FILTRO VERTICAL



TFVE - UNIDAD HORIZONTAL - FILTRO VERTICAL Y ENVOLTE



3.4.2 Serie CF.

SERIE CF	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS						
<table border="0"> <tr> <td data-bbox="384 472 863 1592"> CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS La nueva serie de Fan-coils tipo apartamento de TERMOVEN, se diferencia respecto a la anterior en: • Más compacto al estar diseñados con menor número de piezas. • Menos altura. • Más silenciosos. • Motor de tres velocidades. • Bandaja de desagüe aislada exteriormente. • Mejor accesibilidad. • Ampliación de la gama CARCASA Realizada en chapa de acero galvanizada de 1 mm. de espesor, con aislamiento termo-acústico de 10 mm. de fibras naturales de algodón, unidas mediante resina fenólica curada y con un velo exterior que evita la volatilidad de los tejidos, M1. La bandaja de condensados irá aislada exteriormente con 2 mm. de polietileno, con desagüe de 18 mm. situado al mismo lado que las conexiones hidráulicas. Conexiónado eléctrico al exterior, con tapa de protección de clamras. BATERÍA Construida en tubo de cobre de 3/8" y aletas de aluminio, con una geometría seleccionada para lograr un alto rendimiento. Colectores con purgador y desagüe manual. El registro de la batería se realizará por la parte inferior de la unidad. Todas las baterías son probadas a 30 Kg/cm². CONEXIONES Las conexiones hidráulicas como estándar, serán por el lado derecho según nos da el aire en la cara. </td> <td data-bbox="863 472 1410 1592"> KIT DE VÁLVULA Como opcional se suministrará desmontado en caja de cartón un conjunto formado por tubería de conexión, llave de corte de bola con manguito flexible, una válvula de tres vías, electroválvula, todo/hada, montada en el fan-coil, para 230 V, 50 Hz, potencia absorbida 6w, IP 20, PN 10, máxima temperatura ambiente 60°C, tiempo de apertura 20 seg., tiempo de cierre 6 seg., límites del fluido +5/110°C y bandaja supletoria. VENTILADOR Centrífugo de doble aspiración, el rodete con aletas hacia adelante, equilibrado estática y dinámicamente, de baja presión. El registro del ventilador se realizará por la parte inferior de la unidad. MOTOR De 3 velocidades directamente acoplado al eido del ventilador. Monofásico, 230 V, 50 Hz, 4 polos, con protección IP 20, aislamiento clase B. Condensador y termostato de seguridad de resma automática. Se podrán suministrar para trabajar a 60 Hz en ambiente tropicalizado. BATERÍAS ELÉCTRICAS Se podrá incorporar baterías de calentamiento por resistencias eléctricas en plenum de impulsión. Como estándar, se suministrarán con bastidor de chapa galvanizada, las resistencias serán con tubo blindado en acero inoxidable y aletas de chapa galvanizada. Protector térmico (Kibon), de seguridad de resma automática. FILTRO Plano, bastidor metálico y fibra de políéster. Eficacia "G2", según Norma EN 779 (65% GRAVIMETRICO). El registro del filtro será por la parte frontal en la unidad básica y lateral o inferior para embocadura o maza. EMBALAJE Todas las unidades básicas se suministrarán embaladas en caja de cartón. Cuando se solicitan con plenum o silenciador se suministrarán polietiladas. </td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="384 1592 863 1890">  </td> <td data-bbox="863 1592 1410 1890">  </td> </tr> </table>			CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS La nueva serie de Fan-coils tipo apartamento de TERMOVEN, se diferencia respecto a la anterior en: • Más compacto al estar diseñados con menor número de piezas. • Menos altura. • Más silenciosos. • Motor de tres velocidades. • Bandaja de desagüe aislada exteriormente. • Mejor accesibilidad. • Ampliación de la gama CARCASA Realizada en chapa de acero galvanizada de 1 mm. de espesor, con aislamiento termo-acústico de 10 mm. de fibras naturales de algodón, unidas mediante resina fenólica curada y con un velo exterior que evita la volatilidad de los tejidos, M1. La bandaja de condensados irá aislada exteriormente con 2 mm. de polietileno, con desagüe de 18 mm. situado al mismo lado que las conexiones hidráulicas. Conexiónado eléctrico al exterior, con tapa de protección de clamras. BATERÍA Construida en tubo de cobre de 3/8" y aletas de aluminio, con una geometría seleccionada para lograr un alto rendimiento. Colectores con purgador y desagüe manual. El registro de la batería se realizará por la parte inferior de la unidad. Todas las baterías son probadas a 30 Kg/cm². CONEXIONES Las conexiones hidráulicas como estándar, serán por el lado derecho según nos da el aire en la cara.	KIT DE VÁLVULA Como opcional se suministrará desmontado en caja de cartón un conjunto formado por tubería de conexión, llave de corte de bola con manguito flexible, una válvula de tres vías, electroválvula, todo/hada, montada en el fan-coil, para 230 V, 50 Hz, potencia absorbida 6w, IP 20, PN 10, máxima temperatura ambiente 60°C, tiempo de apertura 20 seg., tiempo de cierre 6 seg., límites del fluido +5/110°C y bandaja supletoria. VENTILADOR Centrífugo de doble aspiración, el rodete con aletas hacia adelante, equilibrado estática y dinámicamente, de baja presión. El registro del ventilador se realizará por la parte inferior de la unidad. MOTOR De 3 velocidades directamente acoplado al eido del ventilador. Monofásico, 230 V, 50 Hz, 4 polos, con protección IP 20, aislamiento clase B. Condensador y termostato de seguridad de resma automática. Se podrán suministrar para trabajar a 60 Hz en ambiente tropicalizado. BATERÍAS ELÉCTRICAS Se podrá incorporar baterías de calentamiento por resistencias eléctricas en plenum de impulsión. Como estándar, se suministrarán con bastidor de chapa galvanizada, las resistencias serán con tubo blindado en acero inoxidable y aletas de chapa galvanizada. Protector térmico (Kibon), de seguridad de resma automática. FILTRO Plano, bastidor metálico y fibra de políéster. Eficacia "G2", según Norma EN 779 (65% GRAVIMETRICO). El registro del filtro será por la parte frontal en la unidad básica y lateral o inferior para embocadura o maza. EMBALAJE Todas las unidades básicas se suministrarán embaladas en caja de cartón. Cuando se solicitan con plenum o silenciador se suministrarán polietiladas.			
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS La nueva serie de Fan-coils tipo apartamento de TERMOVEN, se diferencia respecto a la anterior en: • Más compacto al estar diseñados con menor número de piezas. • Menos altura. • Más silenciosos. • Motor de tres velocidades. • Bandaja de desagüe aislada exteriormente. • Mejor accesibilidad. • Ampliación de la gama CARCASA Realizada en chapa de acero galvanizada de 1 mm. de espesor, con aislamiento termo-acústico de 10 mm. de fibras naturales de algodón, unidas mediante resina fenólica curada y con un velo exterior que evita la volatilidad de los tejidos, M1. La bandaja de condensados irá aislada exteriormente con 2 mm. de polietileno, con desagüe de 18 mm. situado al mismo lado que las conexiones hidráulicas. Conexiónado eléctrico al exterior, con tapa de protección de clamras. BATERÍA Construida en tubo de cobre de 3/8" y aletas de aluminio, con una geometría seleccionada para lograr un alto rendimiento. Colectores con purgador y desagüe manual. El registro de la batería se realizará por la parte inferior de la unidad. Todas las baterías son probadas a 30 Kg/cm². CONEXIONES Las conexiones hidráulicas como estándar, serán por el lado derecho según nos da el aire en la cara.	KIT DE VÁLVULA Como opcional se suministrará desmontado en caja de cartón un conjunto formado por tubería de conexión, llave de corte de bola con manguito flexible, una válvula de tres vías, electroválvula, todo/hada, montada en el fan-coil, para 230 V, 50 Hz, potencia absorbida 6w, IP 20, PN 10, máxima temperatura ambiente 60°C, tiempo de apertura 20 seg., tiempo de cierre 6 seg., límites del fluido +5/110°C y bandaja supletoria. VENTILADOR Centrífugo de doble aspiración, el rodete con aletas hacia adelante, equilibrado estática y dinámicamente, de baja presión. El registro del ventilador se realizará por la parte inferior de la unidad. MOTOR De 3 velocidades directamente acoplado al eido del ventilador. Monofásico, 230 V, 50 Hz, 4 polos, con protección IP 20, aislamiento clase B. Condensador y termostato de seguridad de resma automática. Se podrán suministrar para trabajar a 60 Hz en ambiente tropicalizado. BATERÍAS ELÉCTRICAS Se podrá incorporar baterías de calentamiento por resistencias eléctricas en plenum de impulsión. Como estándar, se suministrarán con bastidor de chapa galvanizada, las resistencias serán con tubo blindado en acero inoxidable y aletas de chapa galvanizada. Protector térmico (Kibon), de seguridad de resma automática. FILTRO Plano, bastidor metálico y fibra de políéster. Eficacia "G2", según Norma EN 779 (65% GRAVIMETRICO). El registro del filtro será por la parte frontal en la unidad básica y lateral o inferior para embocadura o maza. EMBALAJE Todas las unidades básicas se suministrarán embaladas en caja de cartón. Cuando se solicitan con plenum o silenciador se suministrarán polietiladas.						
							

DENOMINACIÓN

SERIE	TAMAÑO	INSTALACIÓN	ACCESORIOS/OPCIONALES
CF	11	2T	Ver Tabla
	21		
	31		
	41	4T	
	51		

EJEMPLO	CF	21	2T	BE/K
---------	----	----	----	------

ACCESORIOS / OPCIONALES

ALF	Acceso lateral de filtro
BE	Batería eléctrica (10w/h ² etapas)
K	Kit válvula de 3 vías
PA	Plenum de aspiración
PI	Plenum de impulsión
PS	Plenum con silenciador
RV	Regulador de velocidad
TAC	Termostato + Selector 3V + on/off
TAC-IV	Termostato + Selector 3 V + Cambio IV + on/off
TAC-IV C	Termostato + Selector 3V + Cambio IV centralizado + on/off
TMC	Termostato + 4 T zona muerta + Selector 3V + on/off
I	Interruptor tipo sota
SP	Tratamiento chapa plastificada

CARCASA

- Plenum de mezcla en aspiración con embocaduras o compuertas de regulación.
- Plenum de impulsión con bocas circulares de salida del aire.
- Silenciadores en chapa galvanizada.
- Interruptor tipo sota sin conexión.
- **NO SE RECOMIENDA LA INSTALACIÓN EN INTEMPERIE.**

BATERÍA

- Alotas preacabadas o en cobre.
- De expansión directa.

FILTRO

- Registro lateral de filtro solamente con embocadura o plenum de aspiración.

LADO DE CONEXIONES

- Por el lado izquierdo dándonos el aire en la cara.

KIT DE VÁLVULA

- Válvulas de 2 vías.
- Válvulas proporcionales.
- Válvulas con diferencia tensión de 230 V.

NOTA IMPORTANTE: Se realizará un estudio de cada caso, para ver la viabilidad de lo requerido por el cliente y confirmar el costo y el plazo de entrega.

SERIE
CF

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SELECCIÓN



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS					
	CF-11	CF-21	CF-31	CF-41	CF-51
VENTILADOR	1 Rodillo	1 Rodillo	2 Rodillos	2 Rodillos	2 Rodillos
MOTOR (Pot. Nom.)	1 x 300 W	1 x 300 W	1 x 600 W	2 x 300 W	2 x 420 W
Amp. Max.	3.1 A	3.9 A	4.8 A	2x3.9 A	2x3.8 A
Condensador	µF 12.5/450 V	µF 12.5/450 V	µF 16/450 V	µF 12.5/450 V	µF 12.5/450 V
FILTROS	(1) 300 x 560	(1) 300 x 700	(2) 300 x 500	(2) 300 x 650	(3) 350 x 500
DIMENSIONES	375 x 750 x 730	375 x 750 x 880	375 x 750 x 1180	375 x 750 x 1530	425 x 850 x 1730
PESO APROX. (7)	46 kg	54 kg	60 kg	80 kg	124 kg

(7) El peso corresponde a la unidad básica para instalación a 4 tubos (4+1) RL

POTENCIAS FRIGORÍFICAS DE BATERÍAS PARA PRESIÓN DISP. 60 Pa																										
Condiciones EUROVENT			Aire 27° C Da 19° C Gh. Agua 12/7° C								Aire 20° C Da. Agua 5/15° C				Aire 20° C Da. Agua 7/12° C											
P. disp. 60 Pa			FRÍO INSTALACIÓN 2 TUBOS - 4 FILAS								CALOR / 2 TUBOS - 4 FILAS				CALOR / 4 TUBOS - 1 FILA											
			Potencia Total		Potencia Sensible		Caudal Agua		P. E.C.A.		Potencia Total		Potencia Sensible		Caudal Agua		P. E.C.A.		Potencia Total		Potencia Sensible		Caudal Agua		P. E.C.A.	
TAMAÑO	VCL	m³/h.	kw	kcal/h	kw	kcal/h	l/h	m³/s.a.	kw	kcal/h	kw	kcal/h	l/h	m³/s.a.	kw	kcal/h	kw	kcal/h	l/h	m³/s.a.	kw	kcal/h	kw	kcal/h	l/h	m³/s.a.
CF-11	Max.	1250	8,3	7147	5,9	5068	1429	2,1	9,8	8419	1429	1,8	6,5	5581	558	1,4										
	Mod.	1250	8,1	6902	5,8	4964	1396	2,0	9,6	8222	1396	1,7	6,4	5487	548	1,3										
	Min.	1160	7,7	6631	5,5	4708	1326	1,8	9,0	7765	1326	1,6	6,1	5272	527	1,2										
CF-21	Max.	1975	11,8	10182	8,5	7331	2036	1,9	14,2	12229	2036	1,6	9,3	7798	800	2,9										
	Mod.	1800	10,6	9150	7,6	6564	1830	1,6	12,7	10896	1830	1,3	8,6	7353	735	2,5										
	Min.	1240	8,5	7336	6,1	5208	1457	1,0	10,0	8600	1457	0,9	7,2	6200	620	1,8										
CF-31	Max.	2720	16,8	14482	12,1	10427	2896	2,3	19,9	17148	2896	2,0	13,0	11197	1120	2,3										
	Mod.	2500	16,3	14035	11,7	10105	2807	2,2	19,3	16572	2807	1,9	12,7	10931	1093	2,2										
	Min.	2390	15,4	13235	10,9	9397	2547	2,0	18,1	15575	2547	1,7	12,1	10440	1044	2,0										
CF-41	Max.	3880	23,2	20004	16,7	14403	4001	2,4	27,7	23813	4001	2,0	17,8	15291	1529	1,7										
	Mod.	3290	20,5	17630	14,8	12694	3526	1,9	24,2	20812	3526	1,6	16,1	13855	1385	1,4										
	Min.	2400	16,6	14259	11,8	10124	2852	1,3	19,3	16581	2852	1,1	13,7	11765	1176	1,1										
CF-51	Max.	5150	30,8	26454	22,1	19047	5291	2,4	36,7	31545	5291	2,1	23,6	20313	2031	2,0										
	Mod.	3200	22,0	18937	15,6	13445	3787	1,3	25,7	22059	3787	1,1	18,2	15678	1568	1,3										
	Min.	2075	15,9	13691	11,1	9984	2738	0,7	18,1	15566	2738	0,6	14,2	12258	1224	0,8										

POTENCIAS FRIGORÍFICAS DE BATERÍAS PARA PRESIÓN DISP. 120 Pa																		
Condiciones EUROVENT			Aire 27°C Da19°C Gh. Agua 12/7°C						Aire 20°C Da. Agua 5/15°C						Aire 20°C Da. Agua 7/12°C			
P. disp. 120 Pa			FRÍO INSTALACIÓN 2 TUBOS - 4 FILAS						CALOR / 2 TUBOS - 4 FILAS						CALOR / 4 TUBOS - 1 FILA			
			Potencia Total		Potencia Sensible		Caudal Agua	C. Charge Agua	Potencia Total		Caudal Agua	C. Charge Agua	Potencia Total		Caudal Agua	C. Charge Agua		
TAMAÑO	VCL	m³/h.	kw	kcal/h	kw	kcal/h	l/h	m.c.a.	kw	kcal/h	l/h	m.c.a.	kw	kcal/h	l/h	m.c.a.		
CF-11	Max.	1250	6,9	5960	4,9	4213	1192	1,5	8,0	6923	1192	1,3	5,7	4860	486	1,1		
	Mod.	1250	6,7	5779	4,8	4103	1156	1,4	7,8	6699	1156	1,2	5,5	4747	475	1,0		
	Min.	1160	6,4	5613	4,5	3859	1103	1,3	7,4	6373	1103	1,1	5,3	4575	457	0,9		
CF-21	Max.	1975	10,8	9262	7,8	6687	1852	1,6	12,8	11025	1852	1,3	8,6	7422	742	2,5		
	Mod.	1800	9,7	8375	7,0	6031	1675	1,3	11,5	9916	1675	1,2	8,0	6863	686	2,2		
	Min.	1240	7,8	6674	5,5	4738	1335	0,9	9,0	7765	1335	0,8	6,7	5762	576	1,6		
CF-31	Max.	2720	14,8	12728	10,5	9037	2546	1,8	17,4	14930	2546	1,6	11,8	10122	1012	1,9		
	Mod.	2500	14,1	12083	10,0	8679	2417	1,7	16,4	14104	2417	1,4	11,3	9727	973	1,8		
	Min.	2390	13,4	11598	9,5	8206	2312	1,6	15,6	13450	2312	1,3	10,9	9400	940	1,7		
CF-41	Max.	3880	21,2	18256	15,3	13152	3553	2,0	25,2	21543	3553	1,8	16,6	14250	1425	1,5		
	Mod.	3290	18,7	16117	13,2	11394	2903	1,6	21,9	18808	2903	1,4	15,0	12875	1287	1,3		
	Min.	2400	15,3	13158	10,7	9211	2632	1,1	17,7	15231	2632	1,0	12,9	11060	1106	1,0		
CF-51	Max.	5150	28,8	24751	20,7	17821	4950	2,2	34,2	29378	4950	1,8	22,4	19290	1929	1,8		
	Mod.	3200	20,5	17621	14,5	12511	3524	1,2	23,7	20416	3524	1,0	17,2	14825	1483	1,1		
	Min.	2075	13,9	11980	9,6	8266	2395	0,6	15,7	13493	2395	0,5	12,9	11060	1116	0,7		

NOTA: Las potencias de las baterías están calculadas para cada velocidad y caudal a presión disponible fpa de 60 o 120 Pa.

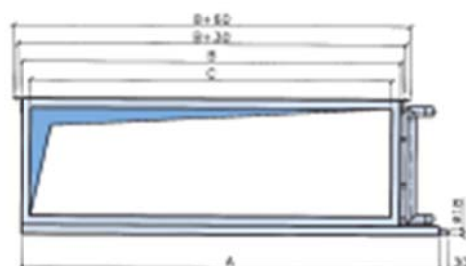
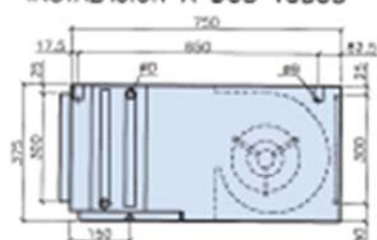
SERIE
CF

MODELO BÁSICO
DIMENSIONES

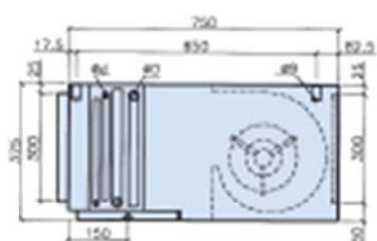


TAMAÑOS CF-11 A CF-41

INSTALACION A DOS TUBOS



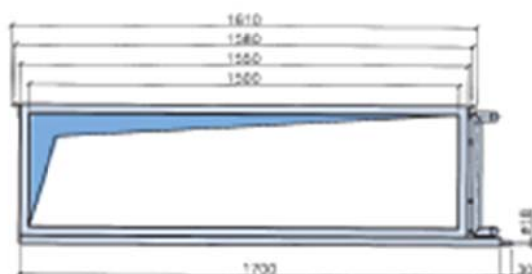
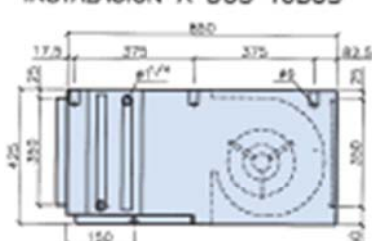
INSTALACION A CUATRO TUBOS



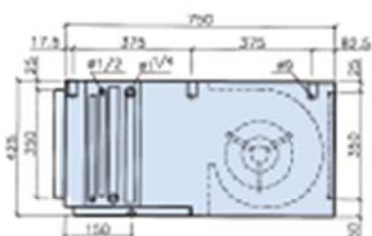
	A	B	C	ØD	Ød
CF-11	700	600	550	a 1/2"	a 1/2"
CF-21	850	750	700	a 3/4"	a 1/2"
CF-31	1150	1050	1000	a 3/4"	a 1/2"
CF-41	1500	1350	1300	a 1"	a 1/2"

TAMAÑO CF-51

INSTALACION A DOS TUBOS

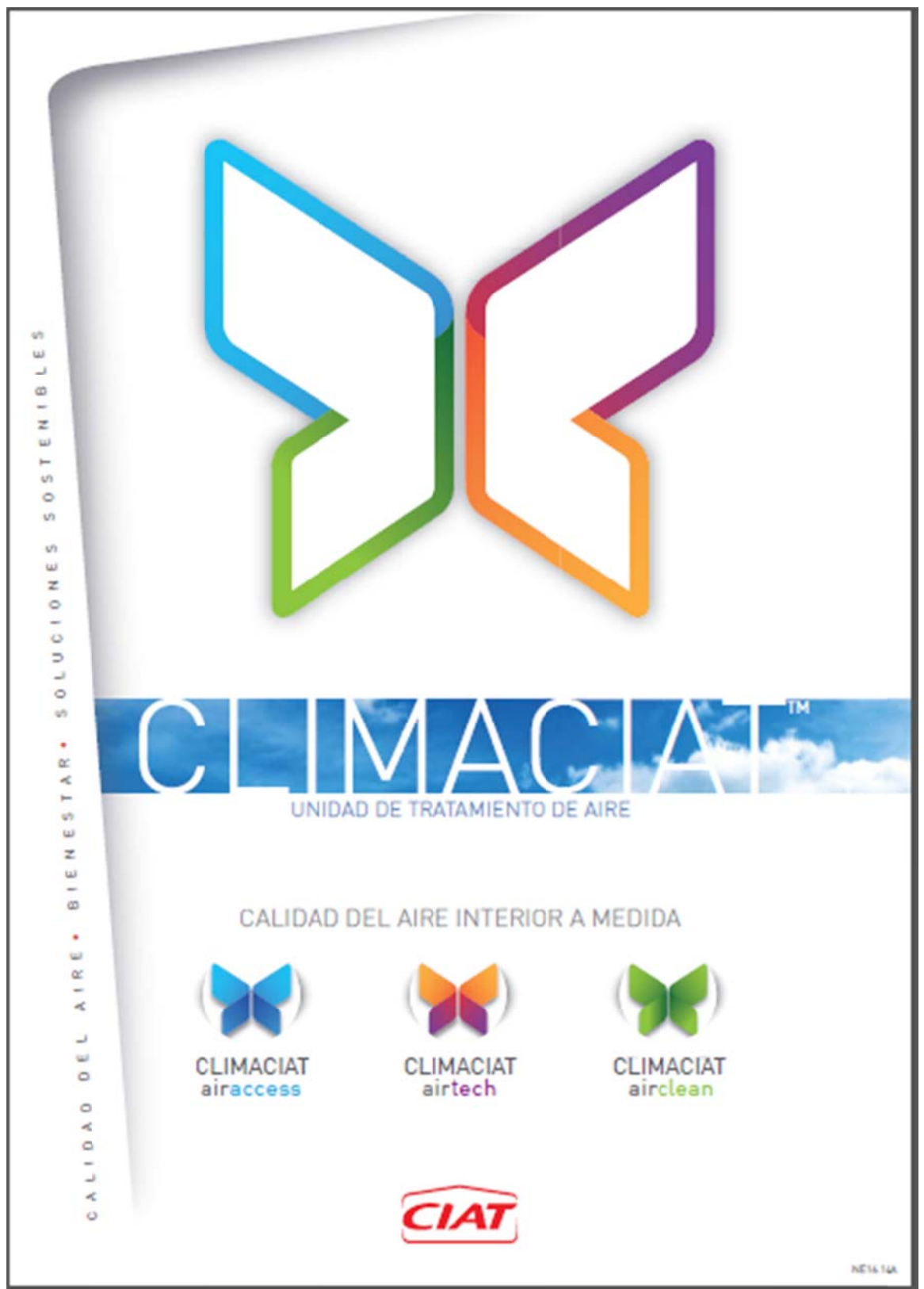


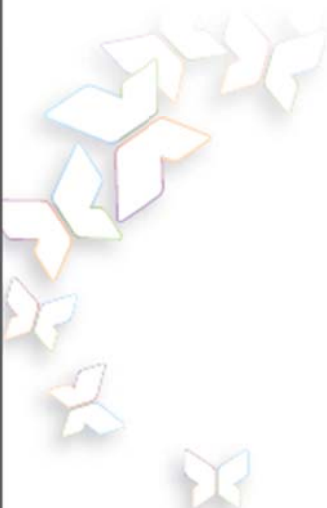
INSTALACION A CUATRO TUBOS



3.5 Catálogos para la selección de climatizadores.

3.5.1 Fabricante CIAT.






CIAT

ESPECIALISTA EN TRATAMIENTO DE AIRE
CREA LA GAMA DE REFERENCIA

CLIMACIAT



UN LÍDER EUROPEO

Con más de 80 años de experiencia, CIAT es líder europeo en diseño, fabricación y comercialización de equipos de climatización, refrigeración, tratamiento de aire e intercambio térmico. CIAT está presente en más de 70 países, con 7 plantas de producción, una de ellas en España, y más de 2200 empleados que trabajan conjuntamente para ofrecer asistencia y servicio técnico-comercial a nuestros clientes. El eje principal de la estrategia de CIAT es mejorar constantemente las tecnologías de intercambio térmico mediante el desarrollo de soluciones sostenibles.

RENDIMIENTO
100 %



CLIMACIAT
airaccess

MODULARIDAD
100 %



CLIMACIAT
airtech

HIGIENE
100 %



CLIMACIAT
airclean

UNA GAMA TOTALMENTE MODULABLE

La gama de unidades de tratamiento de aire CLIMACIAT es el fruto de 10 años de trabajo en términos de investigación y pruebas de alta precisión. CLIMACIAT responde a la diversidad de sus demandas, satisfaciendo las necesidades actuales y respondiendo los desafíos del futuro.



Gracias al control de todo el proceso de fabricación (diseño, concepción, producción), hoy en día CIAT puede presentar una oferta completa y un acompañamiento a medida siempre con el objetivo de optimizar la calidad del aire interior, el confort y la eficiencia energética.

ACOMPANIAMIENTO DURANTE TODO SU PROYECTO

CIAT se compromete a acompañarle durante todo el proceso, desde el pliego de especificaciones hasta la instalación de los equipos, los expertos analizan sus necesidades para ofrecerle la mejor respuesta posible. Las oficinas técnicas y el centro de investigación y pruebas integradas, así como la vanguardista herramienta industrial que controla todo el proceso de fabricación, permiten adaptarse a sus necesidades.







PUNTO DE ESPECIFICACIONES SOLUCIONES HERRAMIENTA INDUSTRIAL INSTALACIÓN SERVICIO

Cada edificio tiene sus propias restricciones, por ello, CIAT ha creado CLIMACIAT, con una completa gama para satisfacer todas las necesidades. Cada unidad es única, ha sido diseñada y desarrollada especialmente con toda la experiencia de CIAT para responder a sus expectativas y a los pliegos de especificaciones más exigentes.

CLIMACIAT

EFICIENCIA ENERGÉTICA OPTIMIZADA

Desde el diseño hasta el proceso de fabricación, el objetivo de CIAT es ofrecer Unidades de Tratamiento de Aire a medida con un elevado rendimiento. Una amplia selección de recuperadores de calor para optimizar el consumo térmico de las edificaciones y filtros con un dimensionado que limita la pérdida de carga garantizan consumos eléctricos lo más bajos posibles.

INSTALACIÓN FACILITADA

Una vez entregada la UTA, resulta esencial que su instalación sea sencilla y rápida. Una operación fluida y eficaz supone un ahorro de tiempo y energía para todos. Por eso se ofrece un pack para preparar previamente esta etapa en la fábrica y poder optimizar la intervención in situ.



CLIMACIAT
airaccess

RENDIMIENTO
100 %



CLIMACIAT
airtech

MODULARIDAD
100 %



CLIMACIAT
airclean

HIGIENE
100 %

REGULACIÓN INTEGRADA

Innovación principal para CLIMACIAT, la regulación es un nuevo componente modular ya disponible en toda la gama. Esta función, totalmente integrada en la unidad (suelo, calentado, sondas, etc.), puede seleccionarse fácilmente desde el software y las herramientas propuestas.

LA GAMA



EL
RESULTADO
DE LA EXPERIENCIA
PARA OBTENER
LO ESENCIAL

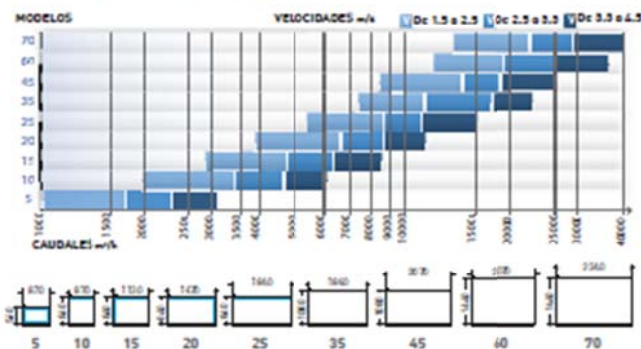


AUNAR
EFICACIA
Y MODULARIDAD
PARA RESPONDER A LAS
EXIGENCIAS TÉCNICAS



LA RESPUESTA
ADAPTADA
A LAS CARACTERÍSTICAS
ESPECÍFICAS DE LOS
AMBIENTES CONTROLADOS

TABLA DE SELECCIÓN



CLIMACIAT Airclean

LA UNIDAD DE TRATAMIENTO DE AIRE PARA AMBIENTES CONTROLADOS

Los ambientes de las salas blancas (sector médico, farmacéutico, microelectrónico, etc.) tienen niveles de exigencia especialmente elevados. Por eso, CIAT ha desarrollado, en colaboración con los expertos de este sector, un producto que tiene en cuenta sus puntos esenciales y específicos: descontaminación, estanqueidad, filtración absoluta, mantenimiento sencillo y minimizado, etc.

Diseñada para una limpieza máxima, cada unidad de tratamiento de aire se fabricará a medida para que encaje en la sala blanca y ofrezca la calidad de aire esperada.



SANIDAD



INDUSTRIA



Cerradura de alto rendimiento con llave, puerta blindada, chuzetes reventadores y materiales pasibles (acero inoxidable, pintura, etc.)



Desde la condensación con vertidos perimetrales de agua condensada, totalmente accionable para limpieza.



Soluciones de protección y pintura en todos los componentes de la sección de ventilación.



Silenciador con protección de baño con agua acidificada (acero inoxidable o pintura opcional).



Montaje de filtros de acero inoxidable o aluminio con marcos galvanizados, marcos absolutos o placas manutención absoluta.



CLIMACIAT Airaccess

LA UTA QUE RESPONDE A LAS NECESIDADES FUNDAMENTALES

Diseñada para garantizar un nivel de rendimiento elevado respetando totalmente las exigencias normativas y reglamentarias, esta solución se adapta a las necesidades de los edificios del sector servicios e instituciones. Con CLIMACIAT Airaccess, CIAT ha desarrollado una gama accesible, eficaz y de instalación y uso sencillos.



OFICINA



ADMINISTRACIÓN



HOSTELERÍA



Filtración de G1 a H12



Cerradura funcional, y eficiente con juntas con juntas.



Recuperadores de energía reflexiva, a la placa con todas las opciones.



Ventiladores de alto rendimiento AC, EC.



Distintos tipos de expansiones de gases alternativos, como los aceites, polipropileno/ sobre guías para lograr un espacio mínimo de mantenimiento lateral.



3.5.2 Fabricante TROX.





► The art of handling air ►

TROX entiende como nadie el arte de tratar el aire. Desde su creación, en el año 1951, la firma TROX TECHNIK desarrolla componentes y sistemas para la climatización y ventilación de espacios, así como para la protección contra el fuego y el humo. La dedicación continua a labores de investigación y desarrollo, ha convertido a TROX en un líder innovador en estas materias.

TROX es mucho más que un mero fabricante de componentes y sistemas, se ha convertido en "proveedor único". Los nuevos X-CUBE establecen un hito en el mercado de las unidades de tratamiento de aire, elevando el listón en cuanto a calidad, rendimiento, fiabilidad, eficiencia energética e higiene. Son simplemente impresionantes en todos los aspectos.

Soluciones a medida

En estrecha colaboración con sus clientes, TROX desarrolla soluciones a medida para satisfacer las exigencias que demanda cada proyecto, alineándose con las necesidades de sus usuarios. El resultado de esta cooperación conlleva la creación de soluciones sostenibles que contribuyen al bienestar de las personas y a proteger la vida y el medio ambiente.

TROX X-CUBE – La clave del éxito

Un sistema de calidad desde un único proveedor

Con la tecnología X-CUBE, TROX establece nuevos estándares. TROX se convierte de este modo, en proveedor único, produciendo y suministrando tanto unidades de tratamiento de aire como el resto de componentes del sistema de climatización.

La experiencia y know-how de TROX en materia de acústica, protección contra fuego y humo o filtración de aire, por nombrar alguna de las tecnologías, se ha incorporado en las unidades X-CUBE. Nuestros clientes se benefician de todas ellas, sin ningún esfuerzo extra de coordinación, junto con otras nuevas oportunidades en materia de climatización.

Configuración ilimitada de componentes

Con una velocidad de aire de 2 m/s, estas unidades cubren un rango de caudales de aire desde 1.200 m³/h hasta 100.000 m³/h (desde 0,3 hasta 28 m³/s), conjuntamente con una oferta ilimitada de componentes. Probados para cualquier proceso de tratamiento de aire. Las unidades X-CUBE son aptas tanto para impulsión como para extracción del aire, así como la combinación de ambos. Sus módulos son configurables tanto en disposición en planta como en dos alturas. Estas unidades se caracterizan por su elevada calidad, presente tanto en sus unidades de ejecución estándar, como en la variante higiénica en cumplimiento con DIN1946/4, y siempre con la opción de instalación en intemperie.

Cada unidad se fabrica a medida. Y sus componentes se complementan entre sí, garantizando la excelente calidad de las soluciones producidas por TROX. TROX proporciona la solución que mejor se adapta a cada situación.



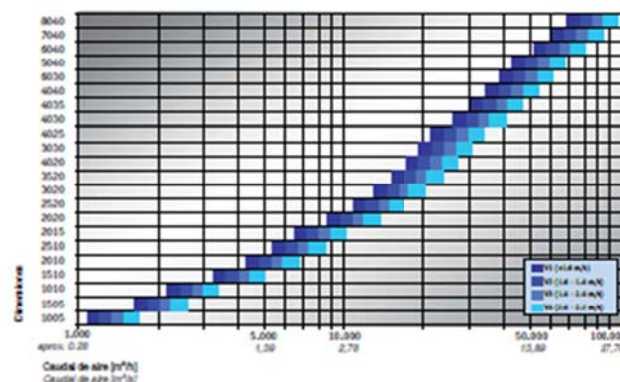
Centro de información de TROX en Neulichen-Wägn, Alemania.



Ensayo I+D en unidades X-CUBE



Sitio web: www.trox-x-cube.com



X-CUBE caudales de aire y velocidades según EN 12053 (dimensiones intermedias no incluidas)



Las unidades de tratamiento de aire de TROX están sujetas a revisiones de manera periódica (p.e. por los laboratorios TÜV SÜD, Alemania)



Funcionamiento certificado y aprobado por Eurovent (certificado no. 13.02.005)

Certificación en cumplimiento con la etiqueta de eficiencia energética de la Asociación Alemana de Fabricantes de UTA



El software de selección y configuración de unidades facilita el diseño de proyecto



El futuro ya es presente

Sin precedentes

Con el objetivo de implementar un concepto innovador de diseño y de fabricación sin precedentes, TROX invertió en 2011, 20 millones de Euros en la construcción de una nueva fábrica en la localidad alemana de Anholt. El nuevo espacio de 15.000 m² está dotado con la tecnología más moderna y los equipamientos más avanzados, generando un entorno más que idóneo para la producción de unidades X-CUBE.

Este aspecto, supuso a su vez, la creación de 150 nuevos puestos de trabajo. Sólo en Anholt, TROX ha desarrollado 52.000 m² de producción desde 1961. En total el GRUPO TROX cuenta con 14 plantas de fabricación, sumando un total de 184.000 m², siendo la de la localidad de Anholt la de mayor tamaño.

Made in Germany

Gracias a la más avanzada tecnología de fabricación alemana, TROX garantiza la mayor calidad con reducidos plazos de entrega. TROX cumple con los estándares de fabricación más exigentes, así como dispone de certificación para todos sus componentes y procesos.

Esto significa poder ofrecer a nuestros clientes un gran abanico de ventajas. Los X-CUBE cumplen con la normativa alemana aplicable a UTA's (AHU Guideline 01) y la norma higiénica VDI6022, así como la certificación Eurovent de su ejecución.

TROX ofrece la mejor solución

Las unidades X-CUBE garantizan la máxima flexibilidad y pueden de manera sencilla adaptarse a cada solución. Los equipos se configuran mediante el software de selección desarrollado por TROX, facilitando a los usuarios la selección de equipos, sin que tengan que hacer ninguna concesión.

Ventajas principales para hoy y mañana

Una más que novedosa tecnología convierte a las unidades X-CUBE de TROX en una solución de hoy competitiva con el mañana.

Elevada eficiencia energética

La eficiencia energética ha sido la principal premisa en el desarrollo de los X-CUBE. Su construcción, aislamiento, estanqueidad, recuperación de calor, motores energéticamente eficientes y sistemas de control inteligentes, contribuyen al nivel de eficiencia energética de estos equipos que no sólo satisface sino que supera, las exigencias futuras de la Directiva Europea aplicable en materia energética.

Higiene sin comparación

Gracias a una envoltura de especial diseño, con paneles lisos y al modo en que se montan sus componentes, los X-CUBE satisfacen las exigencias directrices de la normativa VDI 6022. Incluso la ejecución de la variante high quality de estos equipos cumple con los parámetros higiénicos definidos por la normativa DIN 1946/4. Así esta ejecución higiénica especial cumple con las exigencias de la AHU Guideline 01 para UTA's, con un nivel de requerimiento todavía superior.

Fácil instalación y mantenimiento

La construcción modular de los equipos y el escaso cableado que éstos precisan, son el resultado de la aplicación de la moderna tecnología bus de comunicación - que ayuda a simplificar y reducir costes de instalación y mantenimiento. Otro aspecto considerado, es por ejemplo la seguridad durante el manipulado de unidades, estos equipos no cuentan con bordes afilados.

Funcionamiento intuitivo

Las unidades X-CUBE funcionan de manera sencilla y segura mediante un panel táctil. Con acceso remoto a información del estado. Eliminando cualquier probabilidad de error.

Integración simplificada en el sistema de gestión del edificio

La construcción de las unidades X-CUBE con un sistema de control modular y ampliable, permite su integración en casi cualquier sistema de gestión del edificio mediante sistemas bus de comunicación.

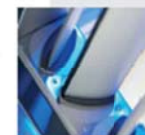
Unidades hidráulicas para funcionamiento eficiente en sistemas de recuperación de baterías

Las unidades hidráulicas de TROX contribuyen a un funcionamiento eficiente de los recuperadores para múltiples aplicaciones. La unidad hidráulica incluye su propio control y puede ser integrado en el módulo de control de la unidad. Además:

- Intercambiador adicional alimentado por calor, frío o ambos
- Sistema de comunicación por bus convencional, para integración en el sistema de gestión del edificio (BMS)
- Instalación simplificada con mínimo cableado
- Función de control inteligente para la máxima eficiencia energética
- Optimización del porcentaje de glicol en relación al caudal de aire
- Control de operación
- Protección frente a la congelación
- Recuperación con verificación de funcionamiento



La mejor clasificación energética en cumplimiento con Eurovent



Calidad en cada detalle



Diseño de carcasa de elevada calidad



Unidad hidráulica de TROX para un funcionamiento completo en sistemas de recuperación por baterías HE

Sofisticados detalles



Módulos de gran tamaño e iluminación mediante LEDs para inspección de interiores.



Protecciones de seguridad que evitan la apertura de puertas de forma inesperada o por personal no autorizado. Un pestillo doble en el lado de presión positiva permite la apertura de puerta de manera controlada.



Zócalo de construcción robusta que incorpora orificios para la elevación de módulos y facilitar de este modo el transporte y montaje de unidades.



Los paneles incorporan tapas atornilladas, que permiten su fácil retirada y reinstalación, mediante tornillos de cabeza métrica.

3.6 Catálogos para la selección de difusores.

3.6.1 Fabricante TROX.

TROX[®] TECHNIK
 The art of handling air

Medición de caudal de aire

Impulsión · Retorno

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

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

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

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




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

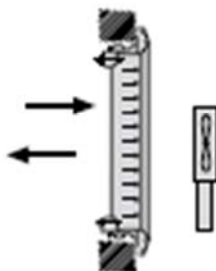
En el caso de utilizar un anemómetro, el caudal se determina mediante la siguiente fórmula:

$$V_s \text{ (m}^3/\text{h)} = V_{\text{media}} \times S_{\text{a}} \times C \times 3.600$$

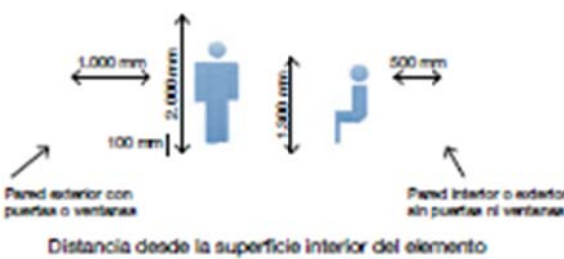
Siendo C la constante indicada en la tabla adjunta.

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

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



Definición de zona ocupada · Niveles sonoros para el interior



Distancia desde la superficie interior del elemento

Tipo de local	Velocidad máxima de presiones sonoras en dB(A)	
Administrativo y de oficinas	45	-
Comercial	55	-
Cultural y Religioso	40	-
Docente	45	-
Hospitalario	40	30
Ocio	50	-
Residencia	40	30
Vivienda		
Pisos habitables excepto cocina	35	30
Pasillos, Alas y Cocinas	40	35
Zonas de acceso común	50	40
Espacios comunes	50	-
Vestibulos y Pasillos	55	-
Espacios de Servicio		
Alas, Cocinas, Lavaderos		

TROX[®] TECHNIK

Difusores rotacionales

Serie VDW



Descripción · Ejecuciones

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

Como se desprende, las ejecuciones disponibles son:

VDW-R: Ejecución circular.

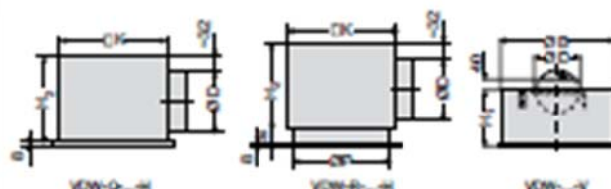
VDW-Q: Ejecución cuadrada.

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

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

Dimensiones · Plenums de conexión

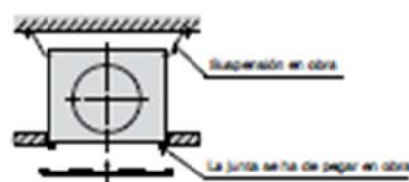
Tamaño	B	D	H ₁	H ₂	P	K
300 x 8	280	158	200	250	278	290
400 x 16	384	198	200	295	362	372
500 x 24	482	198	200	295	460	476
600 x 24	559	248	200	345	557	567
600 x 48	580	248	300	345	578	590
625 x 24	559	248	200	345	557	567
625 x 54	605	248	300	345	-	615
825 x 72	798	313	300	410	-	806



Detalles de montaje

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

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



Datos técnicos

Tamaño	L _{max}	25 dB(A)	30 dB(A)	35 dB(A)	40 dB(A)	45 dB(A)
300 x 8	Q	155	183	215	260	306
	Δp	21	30	41	60	83
400 x 16	Q	240	280	325	390	465
	Δp	16	22	30	43	59
500 x 24	Q	265	325	390	470	570
	Δp	11	17	25	36	53
600 x 24	Q	400	480	570	675	800
	Δp	11	16	22	31	44
600 x 48	Q	480	585	700	840	1.000
	Δp	12	17	25	36	52
625 x 54	Q	500	590	720	825	1.000
	Δp	12	17	24	33	44
825 x 72	Q	790	950	1.140	1.365	1.625
	Δp	11	16	23	32	46

Calculados con plenum de conexión horizontal.

Definiciones:

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

Q en m³/h: Caudal de aire

Δp en Pa: Pérdida de carga

3.6.2 Fabricante KOOLAIR.



The advertisement features the Koolair logo at the top, followed by the text 'serie' and 'LK-70' in large, bold, magenta letters. Below this, the text 'Difusores lineales' is displayed. The bottom right corner shows a close-up of the diffuser units. The bottom left corner includes a Bureau Veritas certification logo and the website address 'www.koolair.com'.

KOOLAIR

serie

LK-70

Difusores lineales

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification
Sistema de Gestión

www.koolair.com

Difusor lineal LK-70



LK-70 1 vía



LK-70 4 vías

Encayo en Laboratorio I+D+I KOOLAIR
LK-70-MULTI-1 vía

Descripción

Difusor lineal de Impulsión LK-70 para caudal variable o constante, especialmente diseñado para mantener el efecto techo (efecto Coanda), incluso con caudales de aire primario reducidos al 20% del caudal nominal.

Este difusor, fabricado con perfiles de aluminio, tiene un paso de aire de 15 mm, aportándole un elevado nivel estético.

Acabados

Construido en aluminio anodizado natural mate o prelacado en blanco brillo RAL-9010, como acabados estándar. Las aletas direccionales son orientables mediante una rueda de accionamiento, pudiéndose alternar la vena de aire en diferentes direcciones cada 700 mm máximo y 100 mm mínimo (opcional modelo difusor LK-70-MULTI). La versión LK-70-P incorpora plenum de alimentación de chapa de acero galvanizada, con o sin aislamiento y compuerta de regulación integrada en la boca de conexión, accesible desde el local en ejecución estándar. Existen dos tipos de plenum, fijo y desmontable.

Bajo pedido, posibilidad de integrar el difusor en placa de dimensiones especiales para su instalación en techos modulares (1200x300,...) con acabado pintado en ral.

Utilización

Los difusores lineales modelo LK-70 están indicados para su instalación en techo. Especialmente apropiado para caudal variable, aunque su diseño permite un excelente funcionamiento también con caudal constante. Sus aletas son direccionales, permitiendo orientar el flujo de aire de 0° a 180°. Este difusor puede ser utilizado como retorno. El intercalar difusores de retorno con otros de impulsión en la misma línea continua asegura un alto grado de estética y funcionalidad.

Datos técnicos. Tablas de selección LK-70 / LK-70-S

LK - 70 HORIZONTAL

Q		Dim	800-1	1000-1	1200-1 800-2	1500-1	1800-1 900-2 800-3	1000-2	1200-2 800-4	1500-2 1000-3	1000-4	1500-3	1500-4	1800-4
(m³/h)	(Pa)	A _e (m²)	0,00553	0,00922	0,01107	0,01383	0,01880	0,01544	0,02213	0,02787	0,03689	0,04150	0,05533	0,06640
40	11,1	V _e (m/s)	2,0	1,2										
		X (m)	2,1	1,8										
		P _t (Pa)	6	2										
		L _W -dB(A)	21	<20										
		V _e (m/s)	3,0	1,8	1,5	1,2								
60	16,7	X (m)	3,1	2,4	2,2	2,0								
		P _t (Pa)	13	5	4	2								
		L _W -dB(A)	30	22	<20	<20								
		V _e (m/s)	4,0	2,4	2,0	1,8	1,3	1,2						
		X (m)	4,2	3,2	3,0	2,8	2,4	2,3						
80	22,2	P _t (Pa)	23	10	7	4	3	2						
		L _W -dB(A)	36	26	25	22	<20	<20						
		V _e (m/s)	6,0	3,6	3,0	2,4	2,0	1,8	1,5	1,2				
		X (m)	6,3	4,8	4,4	4,0	3,6	3,4	3,1	2,8				
		P _t (Pa)	51	22	15	10	7	5	4	2				
120	33,3	L _W -dB(A)	45	37	34	31	28	26	<20	<20				
		V _e (m/s)		4,8	4,0	3,2	2,7	2,4	2,0	1,8	1,2	1,1		
		X (m)		6,5	5,8	5,3	4,8	4,6	4,2	3,7	3,2	3,1		
		P _t (Pa)		36	27	17	12	10	7	4	2	1		
		L _W -dB(A)		40	40	37	34	30	25	22	<20	<20		
180	44,4	V _e (m/s)		6,0	5,0	4,0	3,3	3,0	2,5	2,0	1,5	1,3	1,0	
		X (m)		8,1	7,4	6,8	6,0	5,7	5,2	4,7	4,0	3,8	3,3	
		P _t (Pa)		61	42	27	19	15	11	7	4	3	2	
		L _W -dB(A)		46	45	42	39	37	31	27	22	21	<20	
		V _e (m/s)				5,0	4,2	3,8	3,1	2,5	1,9	1,7	1,3	1,0
250	66,4	X (m)				6,3	7,5	7,1	6,5	5,8	5,1	4,8	4,1	3,8
		P _t (Pa)				42	29	24	17	11	9	8	3	2
		L _W -dB(A)				47	44	40	36	30	26	26	21	<20
		V _e (m/s)					5,0	4,5	3,8	3,0	2,3	2,0	1,5	1,3
		X (m)					9,0	8,8	7,6	7,0	6,1	5,7	5,0	4,5
300	83,3	P _t (Pa)					42	34	24	15	9	7	4	3
		L _W -dB(A)					46	46	40	36	30	30	25	22
		V _e (m/s)							4,4	3,5	2,8	2,3	1,8	1,5
		X (m)							9,1	8,2	7,1	6,7	5,8	5,0
		P _t (Pa)							32	21	12	9	5	4
350	97,2	L _W -dB(A)							44	40	35	34	29	26
		V _e (m/s)							5,0	4,0	3,0	2,7	2,0	1,7
		X (m)							10,4	9,3	8,1	7,6	6,6	6,0
		P _t (Pa)							42	27	15	12	7	5
		L _W -dB(A)							47	43	39	37	32	29
400	111,1	V _e (m/s)								5,0	3,8	3,3	2,5	2,1
		X (m)								11,7	10,1	9,5	8,3	7,5
		P _t (Pa)								42	24	19	11	7
		L _W -dB(A)								46	44	42	37	34
		V _e (m/s)									4,5	4,0	3,0	2,5
500	138,9	X (m)									12,1	11,4	9,9	9,0
		P _t (Pa)									34	27	15	11
		L _W -dB(A)									46	46	41	36
		V _e (m/s)											3,5	2,9
		X (m)											11,6	10,6
600	166,7	P _t (Pa)											21	14
		L _W -dB(A)											45	42
		V _e (m/s)												3,3
		X (m)												12,1
		P _t (Pa)												19
700	194,4	L _W -dB(A)												45
		V _e (m/s)												
		X (m)												
		P _t (Pa)												
		L _W -dB(A)												
800	222,2	V _e (m/s)												
		X (m)												
		P _t (Pa)												
		L _W -dB(A)												
		V _e (m/s)												

SIMBOLOGÍA

A_e Área efectiva en m²

V_e Velocidad efectiva en m/s

X Alcance en m, para una velocidad máxima en zona ocupada de 0,25 m/s, ΔT = 0 K y una altura de instalación de 3 m, considerando efecto Coanda

P_t Pérdida de carga total en Pa

L_W Nivel de potencia sonora en dB(A)

SIMBOLOGÍA

- A_e Área efectiva en m²
- V_e Velocidad efectiva en m/s
- X Alcance en m, para una velocidad máxima en zona ocupada de 0,25 m/s, ΔT= 0 K y una altura de instalación de 3 m, considerando efecto Coanda
- P_t Pérdida de carga total en Pa
- L_W Nivel de potencia sonora en dB(A)

3.7 Catálogos para la selección de rejillas.



Contenido · Descripción · Ejecuciones

Descripción	2
Ejecuciones	2
Material	3
Datos técnicos	3
Información para pedidos	6

Ejecuciones

Serie AR

Rejillas para retorno formadas por el marco frontal con lamina horizontales colocadas de forma inclinada, con fijación invisible o por tornillos (taladros avellanados). Bajo demanda, se pueden suministrar con sujeción por muelles.

Serie AE

Rejillas para retorno formadas por el marco frontal con lamina de reticula fija, sujeción con fijación invisible o por tornillos (taladros avellanados). Bajo demanda, se pueden suministrar con sujeción por muelles.

Descripción

Las rejillas son adecuadas para su montaje en pared o en conducto. El montaje se puede realizar directamente en el conducto o bien, si se desea, mediante un marco de montaje, por ejemplo en una pared de obra.

Para optimizar el reparto de aire la ejecución básica ...A se puede suministrar con una parte posterior para regulación del caudal de aire ...AG, con lamina dispuestas en oposición regulables desde la parte frontal.

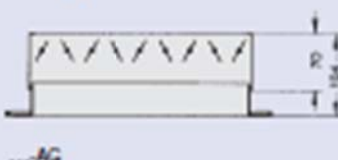
Serie AR



Serie AE



Parte posterior



Tamaños suministrables

H \ L en mm	225	325	425	525	625	825	1025	1225
125	•	•	•	•	•	•	•	•
225		•	•	•	•	•	•	•
325			•	•	•	•	•	•
425				•	•	•	•	•
525					•	•	•	•



TABLAS DE SELECCIÓN (COEFICIENTES DE RETORNO) M

Datos técnicos calculados con regulador de ambiente

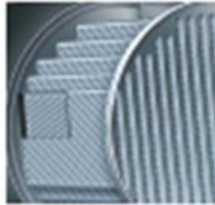
H	L (Dimensiones nominales)												H	L (Dimensiones nominales)												H	L (Dimensiones nominales)																													
	525	425	325	225	125	525	425	325	225	125	525	425		325	225	125	525	425	325	225	125	525	425	325	225		125																													
m³/h	125	225	325	425	525	625	725	825	925	1025	1125	1225	m³/h	125	225	325	425	525	625	725	825	925	1025	1125	1225	m³/h	125	225	325	425	525	625	725	825	925	1025	1125	1225																		
100	Δp	0.14											1400	Δp	2	1.4	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4				1600	Δp	2.5	1.8	1.1	0.9	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2																			
Δp	5												Δp	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3				Δp	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5																		
150	Δp	0.4	0.18										1500	Δp	2.3	1.8	1	0.85	0.74	0.7	0.64					1600	Δp	2.4	1.8	1.1	0.9	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2																			
Δp	20	8											Δp	0.44	0.38	0.24	0.2	0.18	0.16	0.14					Δp	0.44	0.38	0.24	0.2	0.18	0.16	0.14	0.12	0.1	0.08	0.06	0.04	0.03	0.02																	
200	Δp	0.7	0.32	0.16									1600	Δp	2.5	1.7	1.3	0.9	0.74	0.7	0.6	0.5	0.4			1700	Δp	2.5	1.7	1.3	0.9	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2																			
Δp	27	18	8										Δp	0.45	0.4	0.28	0.2	0.18	0.16	0.14	0.12				Δp	0.45	0.4	0.28	0.2	0.18	0.16	0.14	0.12	0.1	0.08	0.06	0.04	0.03	0.02																	
250	Δp	1.2	0.5	0.35	0.18								1700	Δp	3	1.9	1.3	0.9	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3			1800	Δp	3	1.9	1.3	0.9	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2																			
Δp	32	21	13	10									Δp	0.48	0.42	0.3	0.2	0.18	0.16	0.14	0.12	0.1			Δp	0.48	0.42	0.3	0.2	0.18	0.16	0.14	0.12	0.1	0.08	0.06	0.04	0.03	0.02																	
300	Δp	1.7	0.7	0.5	0.25	0.14							1800	Δp	3.3	2.1	1.4	1	0.82	0.75	0.68	0.6	0.5	0.4		1900	Δp	3.3	2.1	1.4	1	0.82	0.75	0.68	0.6	0.5	0.4																			
Δp	37	26	18	14	11								Δp	0.5	0.45	0.32	0.25	0.2	0.18	0.16	0.14	0.12	0.1		Δp	0.5	0.45	0.32	0.25	0.2	0.18	0.16	0.14	0.12	0.1	0.08	0.06	0.04	0.03	0.02																
350	Δp	2.3	1	0.5	0.32	0.18							1900	Δp	3.5	2.2	1.5	1.1	0.85	0.78	0.7	0.6	0.5	0.4		2000	Δp	3.5	2.2	1.5	1.1	0.85	0.78	0.7	0.6	0.5	0.4																			
Δp	41	30	22	18	15								Δp	0.54	0.48	0.35	0.28	0.22	0.2	0.18	0.16	0.14	0.12	0.1		Δp	0.54	0.48	0.35	0.28	0.22	0.2	0.18	0.16	0.14	0.12	0.1	0.08	0.06	0.04	0.03	0.02														
400	Δp	3	1.5	0.85	0.48	0.27	0.14						2000	Δp	3.8	2.4	1.6	1.2	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4		2100	Δp	3.8	2.4	1.6	1.2	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4																			
Δp	46	33	26	22	17	12							Δp	0.58	0.52	0.38	0.3	0.25	0.22	0.2	0.18	0.16	0.14	0.12	0.1		Δp	0.58	0.52	0.38	0.3	0.25	0.22	0.2	0.18	0.16	0.14	0.12	0.1	0.08	0.06	0.04	0.03	0.02												
450	Δp	3.7	1.7	0.95	0.55	0.33	0.18						2200	Δp	4.1	2.6	1.7	1.3	1	0.85	0.78	0.7	0.6	0.5	0.4		2200	Δp	4.1	2.6	1.7	1.3	1	0.85	0.78	0.7	0.6	0.5	0.4																	
Δp	46	33	26	22	17	12							Δp	0.62	0.56	0.4	0.32	0.28	0.25	0.22	0.2	0.18	0.16	0.14	0.12	0.1		Δp	0.62	0.56	0.4	0.32	0.28	0.25	0.22	0.2	0.18	0.16	0.14	0.12	0.1	0.08	0.06	0.04	0.03	0.02										
500	Δp	4.2	2	1.1	0.7	0.45	0.25	0.14					2400	Δp	4.4	2.8	1.8	1.4	1.1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4		2400	Δp	4.4	2.8	1.8	1.4	1.1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4																	
Δp	46	33	26	22	17	12							Δp	0.66	0.6	0.42	0.35	0.3	0.28	0.25	0.22	0.2	0.18	0.16	0.14	0.12	0.1		Δp	0.66	0.6	0.42	0.35	0.3	0.28	0.25	0.22	0.2	0.18	0.16	0.14	0.12	0.1	0.08	0.06	0.04	0.03	0.02								
550	Δp	4.7	2.2	1.2	0.8	0.48	0.28	0.16					2600	Δp	4.7	3	2	1.5	1.2	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4		2600	Δp	4.7	3	2	1.5	1.2	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4															
Δp	46	33	26	22	17	12							Δp	0.7	0.64	0.45	0.38	0.32	0.28	0.25	0.22	0.2	0.18	0.16	0.14	0.12	0.1		Δp	0.7	0.64	0.45	0.38	0.32	0.28	0.25	0.22	0.2	0.18	0.16	0.14	0.12	0.1	0.08	0.06	0.04	0.03	0.02								
600	Δp	4.7	2.2	1.2	0.8	0.48	0.28	0.16					2800	Δp	5	3.2	2.1	1.6	1.3	1.1	0.95	0.85	0.75	0.65	0.55	0.45		2800	Δp	5	3.2	2.1	1.6	1.3	1.1	0.95	0.85	0.75	0.65	0.55	0.45															
Δp	46	33	26	22	17	12							Δp	0.75	0.68	0.5	0.42	0.36	0.32	0.28	0.25	0.22	0.2	0.18	0.16	0.14	0.12	0.1		Δp	0.75	0.68	0.5	0.42	0.36	0.32	0.28	0.25	0.22	0.2	0.18	0.16	0.14	0.12	0.1	0.08	0.06	0.04	0.03	0.02						
650	Δp	5.2	2.5	1.3	0.9	0.5	0.3	0.18					3000	Δp	5.3	3.4	2.2	1.7	1.4	1.2	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4		3000	Δp	5.3	3.4	2.2	1.7	1.4	1.2	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4													
Δp	46	33	26	22	17	12							Δp	0.78	0.72	0.52	0.45	0.38	0.34	0.3	0.28	0.25	0.22	0.2	0.18	0.16	0.14	0.12	0.1		Δp	0.78	0.72	0.52	0.45	0.38	0.34	0.3	0.28	0.25	0.22	0.2	0.18	0.16	0.14	0.12	0.1	0.08	0.06	0.04	0.03	0.02				
700	Δp	5.7	2.8	1.4	1	0.6	0.35	0.2	0.18				3200	Δp	5.5	3.6	2.3	1.8	1.5	1.3	1.1	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4		3200	Δp	5.5	3.6	2.3	1.8	1.5	1.3	1.1	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4											
Δp	46	33	26	22	17	12							Δp	0.82	0.76	0.55	0.48	0.4	0.36	0.32	0.28	0.25	0.22	0.2	0.18	0.16	0.14	0.12	0.1		Δp	0.82	0.76	0.55	0.48	0.4	0.36	0.32	0.28	0.25	0.22	0.2	0.18	0.16	0.14	0.12	0.1	0.08	0.06	0.04	0.03	0.02				
750	Δp	6.2	3	1.5	1.1	0.7	0.4	0.24	0.14				3400	Δp	5.8	3.8	2.4	1.9	1.6	1.4	1.2	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4		3400	Δp	5.8	3.8	2.4	1.9	1.6	1.4	1.2	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4											
Δp	46	33	26	22	17	12							Δp	0.86	0.8	0.58	0.5	0.42	0.38	0.34	0.3	0.28	0.25	0.22	0.2	0.18	0.16	0.14	0.12	0.1		Δp	0.86	0.8	0.58	0.5	0.42	0.38	0.34	0.3	0.28	0.25	0.22	0.2	0.18	0.16	0.14	0.12	0.1	0.08	0.06	0.04	0.03	0.02		
800	Δp	6.7	3.2	1.6	1.2	0.8	0.5	0.3	0.15				3600	Δp	6	4	2.5	2	1.7	1.5	1.3	1.1	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4		3600	Δp	6	4	2.5	2	1.7	1.5	1.3	1.1	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4									
Δp	46	33	26	22	17	12							Δp	0.9	0.84	0.6	0.52	0.45	0.4	0.36	0.32	0.28	0.25	0.22	0.2	0.18	0.16	0.14	0.12	0.1		Δp	0.9	0.84	0.6	0.52	0.45	0.4	0.36	0.32	0.28	0.25	0.22	0.2	0.18	0.16	0.14	0.12	0.1	0.08	0.06	0.04	0.03	0.02		
850	Δp	7.2	3.5	1.7	1.3	0.9	0.6	0.4	0.2	0.15			3800	Δp	6.3	4.2	2.6	2.1	1.8	1.6	1.4	1.2	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4		3800	Δp	6.3	4.2	2.6	2.1	1.8	1.6	1.4	1.2	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4									
Δp	46	33	26	22	17	12							Δp	0.94	0.88	0.62	0.55	0.48	0.42	0.38	0.34	0.3	0.28	0.25	0.22	0.2	0.18	0.16	0.14	0.12	0.1		Δp	0.94	0.88	0.62	0.55	0.48	0.42	0.38	0.34	0.3	0.28	0.25	0.22	0.2	0.18	0.16	0.14	0.12	0.1	0.08	0.06	0.04	0.03	0.02
900	Δp	7.7	3.8	1.8	1.4	1	0.7	0.5	0.3	0.2			4000																																											

3.8 Catálogos para la selección de calderas.



Caldera de condensación a gas

Vitocrossal 200 Entre 400 y 620 kW



Superficie de calor Inox-Crossal para una transmisión de calor y una tasa de condensación superiores eficaces

La Vitocrossal 200, modelo CM2 es una caldera de condensación a gas de pie disponible de 400 a 620 kW. Como sistema de caldera única o con varias calderas, resulta adecuada tanto para sistemas domésticos como para redes de calefacción local, edificios públicos y comerciales de gran tamaño e instalaciones industriales.

Sofisticada tecnología de condensación

La superficie de calentamiento Inox-Crossal de acero inoxidable de alta aleación ofrece las condiciones ideales para la utilización de la condensación. La superficie lisa de calentamiento de acero inoxidable permite que el agua resultante de la utilización de la condensación fluya fácilmente hacia abajo. En combinación con la superficie lisa de acero inoxidable esto tiene un efecto de autolimpieza permanente, lo que garantiza la elevada utilización de la condensación a largo plazo, aumentando la vida útil reduciendo los gastos en mantenimiento.

El intercambio térmico altamente efectivo y la elevada tasa de condensación permiten alcanzar un rendimiento estacional de hasta un 98% (pCS) / 109% (pCI).

Las calderas de condensación a gas Vitocrossal 200 equipan el quemador cilíndrico MatriX, rango de modulación de entre el 20% y el 100%.

Regulación Vitotronic cómoda y eficaz

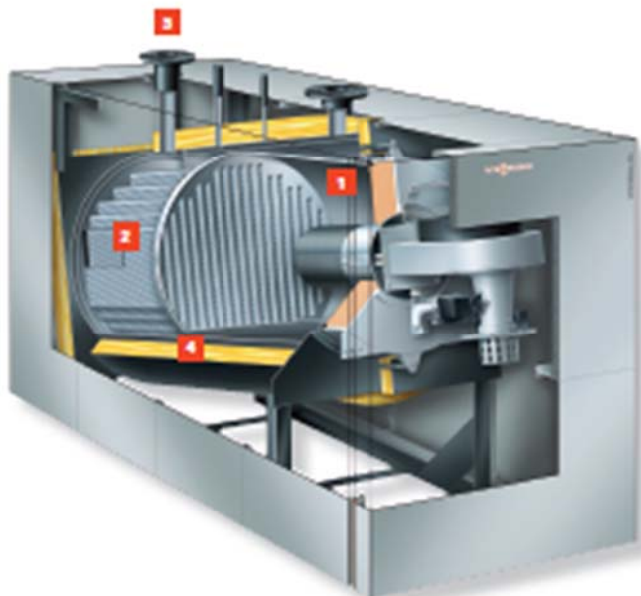
La nueva regulación Vitotronic es de fácil manejo gracias al display táctil a color. La regulación dispone de un menú guiado y opciones de ajuste de programa de funcionamiento, valores de consigna y consulta de temperaturas. Se puede visualizar el consumo de energía utilizando el sistema de control Energy-Cockpit. La interfaz LAN integrada permite que la caldera se pueda conectar a Internet para una monitorización remota. La herramienta de servicio Vitocall 300 se comunica directamente con la regulación a través de WLAN propio y sin cables.

Funcionamiento estanco

Es posible el funcionamiento estanco y esto ofrece flexibilidad a la hora de colocar la caldera de condensación dentro del edificio.



Quemador cilíndrico MatriX



Vitocrossal 200

- 1 Cámara de combustión de acero inoxidable de alta aleación
- 2 Superficie de intercambio térmico de acero inoxidable de alta aleación
- 3 Tubo de retorno de agua
- 4 Aislamiento térmico extraordinariamente eficaz



Vitocal 200 de 400 a 620 kW



regulador Vitotronic

Aproveche estas ventajas

- Sistema de caldera única con utilización de la condensación, potencia térmica de 400 a 620 kW (con una temperatura del agua de calefacción de 50/30 °C), potencia térmica de 370 a 575 kW (con una temperatura del agua de calefacción de 60/40 °C)
- Rendimiento estacional de hasta un 98 % (5 °C_s) / 103 % (5 °C)
- Superficie de calor Inox-Crossal para una transmisión del calor altamente eficaz y una elevada tasa de condensación
- Efecto de autoimpulso gracias a las superficies lisas de acero inoxidable
- Combustión poco contaminante debido a la baja carga de la cámara de combustión e intercambiador de un paso de gases
- Quemador cilíndrico Matrix para un funcionamiento especialmente silencioso y respetuoso con el medio ambiente con un rango de modulación de entre el 20% y el 100%
- Funcionamiento externo o atmosférico en función de las necesidades
- Conexiones hidráulicas y montaje de elementos de seguridad por la parte superior de la caldera
- Regulación Vitotronic de fácil manejo con display LCD a color
- Interfaz LAN integrada para comunicación por Internet y WLAN integrada para la interfaz de telefonía



Caldera de condensación a gas Vitoscrossal 200, modelo CM2

Potencia térmica útil de 50/30 °C	kW	80 – 400	100 – 500	124 – 620
Potencia térmica útil de 80/60 °C	kW	74 – 370	92 – 460	115 – 575
Dimensiones (conjunto)				
Longitud	mm	2230	2285	2525
Anchura (con regulación)	mm	1245	1245	1295
Altura	mm	1480	1510	1580
Peso	kg	537	607	758
Contenido de agua de la caldera	Litros	402	430	500

9450 16A - 2 eS copio

Consentido projecto por licencia de propiedad intelectual.
 Copias y otros usos solo por el usuario.
 Sujeto a modificaciones

Su técnico expediente:

3.9 Catálogos para la selección de enfriadoras.



AQUACIAT Y AQUACIAT^{POWER} CUMPLEN LOS REQUISITOS TÉCNICOS MÁS EXIGENTES

AQUACIAT

11 modelos de enfriadoras y 12 modelos de bombas de calor. 3 versiones hidráulicas
2 niveles acústicos (estándar y Xtra Low Noise)



AQUACIAT LD

Modelo	Características ¹⁾			Nivel de potencia sonora		Dimensiones en mm			Peso en kg
	P _{ref} kW	EER ²⁾ kW/kW	SEER kW/kW	Lw dBA		Largo	Ancho	Alto ³⁾	Equipo de serie sin sistema hidráulico
				Estándar	Xtra Low Noise				
150A	40	2,87	3,84	80	79	1090	2109	1460	422
180A	44	2,74	3,97	81	80	1090	2109	1460	430
200A	51	2,67	4,03	81	80	1090	2109	1460	434
240A	58	2,64	3,92	81	80	1090	2109	1460	449
260A	67	2,72	3,79	82	80	1090	2109	1460	445
300A	79	2,70	3,85	82	80	1090	2109	1460	463
360A	87	2,73	4,14	84	83	2270	2123	1460	753
390A	97	2,73	4,14	84	83	2270	2123	1460	762
450A	114	2,67	4,07	84	83	2270	2123	1460	771
520A	135	2,70	3,93	90	83	2270	2123	1460	829
600A	154	2,65	4,17	90	83	2270	2123	1460	854

AQUACIAT^{POWER}

12 modelos de enfriadoras y bombas de calor. 3 versiones hidráulicas
3 niveles acústicos (estándar, Low Noise y Xtra Low Noise)



AQUACIAT^{POWER} LD

Modelo	Características ¹⁾				Nivel de potencia sonora			Dimensiones en mm			Peso en kg
	P _{ref} kW	EER ²⁾ kW/kW	SEER kW/kW		Lw dBA			Largo ³⁾	Ancho	Alto	Equipo de serie sin sistema hidráulico
			ST	HC	Estándar	Low noise	Xtra Low Noise				
600C	168	3,04	4,15	4,32	91	86	81	2410	2253	2297	1252
650C	181	3,12	4,18	4,29	92	87	81	2410	2253	2297	1293
750C	198	2,98	4,10	4,18	92	87	81	2410	2253	2297	1293
800C	214	2,97	4,09	4,25	92	88	82	2410	2253	2297	1423
1000C	261	2,90	4,10	4,20	92	88	82	2410	2253	2297	1445
1100C	300	2,97	4,15	4,52	93	89	83	2404	2253	2297	1901
1250C	331	2,92	4,19	4,40	93	89	83	2404	2253	2297	1937
1350C	365	2,95	4,21	4,52	93	90	84	2404	2253	2297	2105
1500C	397	2,90	4,12	4,37	93	90	84	2404	2253	2297	2412
1600C	430	2,94	4,15	4,45	94	90	85	2797	2253	2297	2403
1750C	464	2,90	4,12	4,53	94	90	85	2797	2253	2297	2621
2000C	523	2,90	4,10	4,40	94	91	85	2797	2253	2297	2827
2100C	560	2,84	-	4,35	95	93	89	5595	2253	2297	4475
2350C	630	2,78	-	4,18	95	94	89	5595	2253	2297	4930
2550C	678	2,72	-	4,20	96	94	89	7189	2253	2297	5393
2800C	740	2,69	-	4,26	96	94	90	7189	2253	2297	5449

¹⁾Según la norma EN 14511-2013 GROUND²⁾ Agua fría = 12°C/7°C Aire exterior = 26°C³⁾ Agua caliente = 40°C/60°C
P_{ref} = potencia frigorífica - P_c = potencia calorífica - EER/SCOP = coeficiente de rendimiento a plena carga -
[*] +600 mm si hay módulo hidráulico con depósito de inercia - [**] +1774 mm si hay módulo hidráulico con depósito

Refrigeración Frío y calor Módulo hidráulico Recuperación de calor

3.10 Catálogos para la selección de bombas.





www.ebara.es

CAMPOS DE TRABAJO / PERFORMANCE CHART

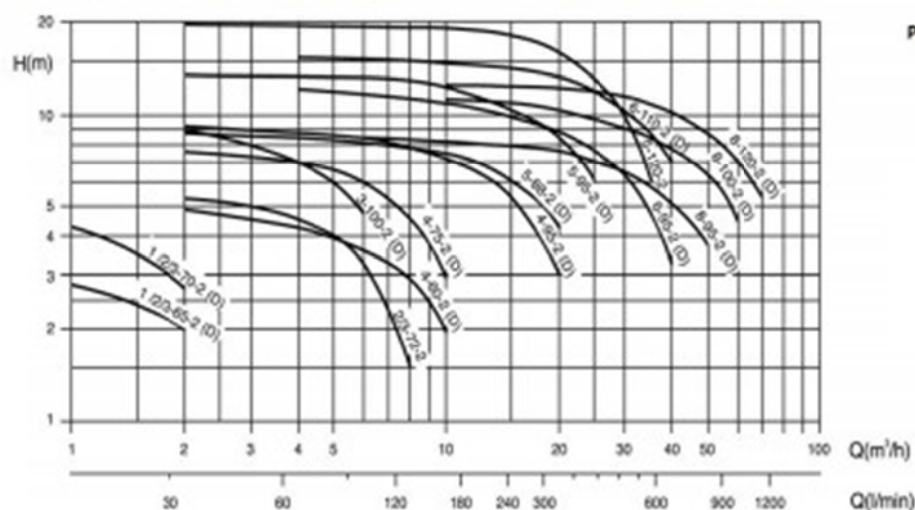
BOMBAS CIRCULADORAS ESTÁNDAR / STANDARD CIRCULATOR PUMPS
(3-4 velocidades) SENCILLAS Y DOBLES / (3-4 speeds) SINGLE and TWIN

ETHERMA / ETHERMA-D

Calefacción / Heating

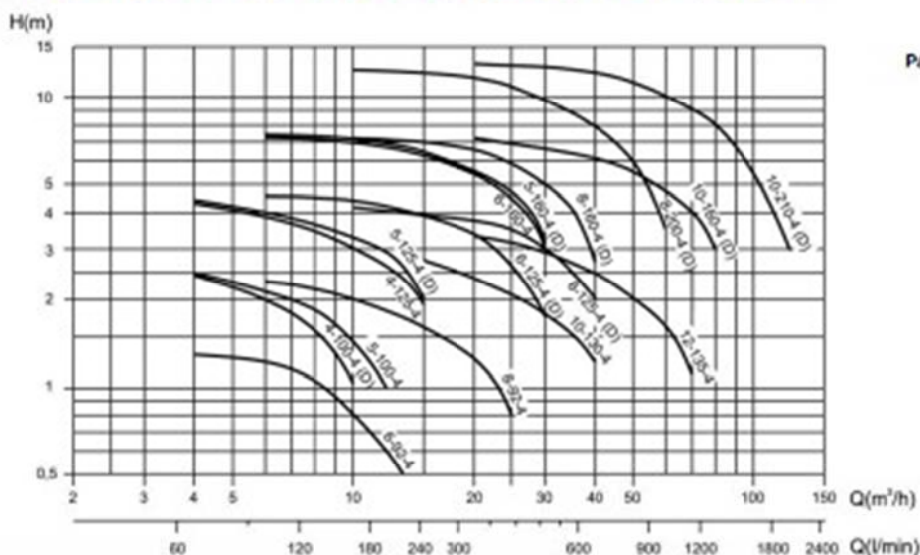
CAMPO DE TRABAJO - 2.800 r.p.m. / PERFORMANCE CHART - 2.800 r.p.m.

Páginas 11-33



CAMPO DE TRABAJO - 1.400 r.p.m. / PERFORMANCE CHART - 1.400 r.p.m.

Páginas 11-33



Your Life, our Quality. Worldwide.

3

Calefacción y Climatización / Heating & Air Conditioning



www.ebara.es

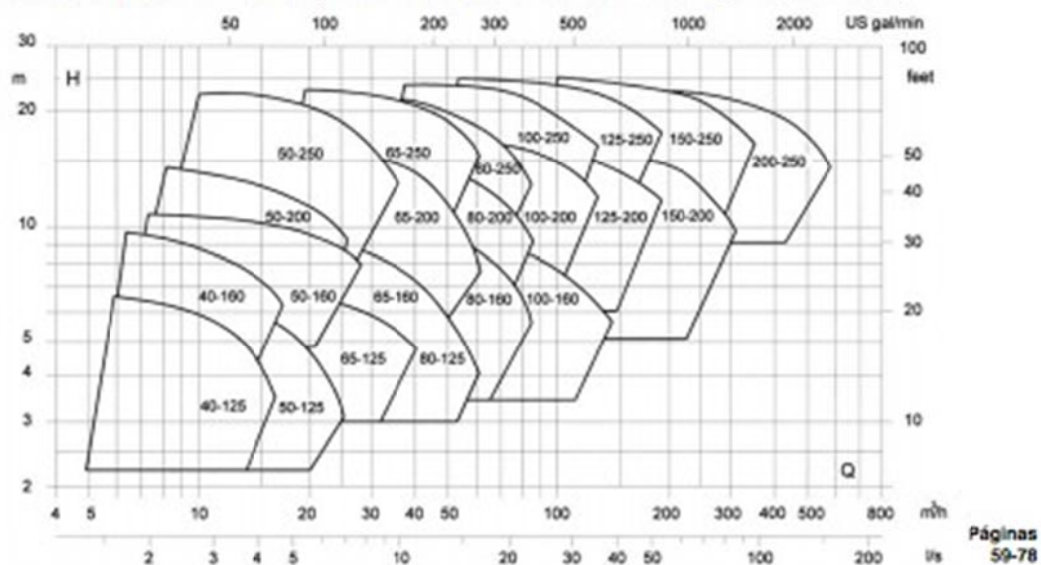
CAMPOS DE TRABAJO / PERFORMANCE CHART

ELECTROBOMBA MONOBLOC TIPO IN-LINE (SENCILLA)
IN-LINE MONOBLOC CENTRIFUGAL PUMP (SINGLE)

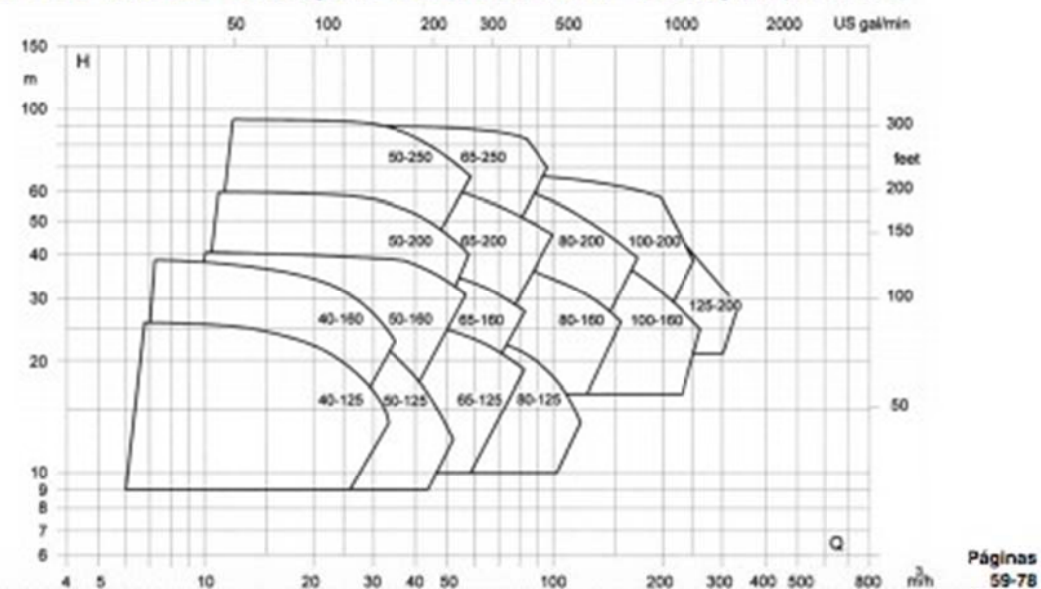
EBARA ELINE

Calefacción, A.A., Refrigeración & A.C.S.
HVAC & Sanitary hot water

CAMPO DE TRABAJO - 1.450 r.p.m. / SELECTION CHART - 1.450 r.p.m. (ISO 9906 / 2)



CAMPO DE TRABAJO - 2.900 r.p.m. / SELECTION CHART - 2.900 r.p.m. (ISO 9906 / 2)



Your Life, our Quality. Worldwide.

6

Calefacción y Climatización / Heating & Air Conditioning

3.11 Catálogos para la selección de vasos de expansión.



Catálogo Técnico
serie VASO EXPANSIÓN



 **APLICACIONES**

Depósitos de membrana fija para instalaciones de calefacción y refrigeración, ideales para absorber los aumentos de volumen producidos por las diferencias de temperaturas.

 **APPLICATIONS**

Fixed membrane tanks for heating and cooling installations, suitable for absorbing volume increases produced by difference in temperatures.

 **APPLICATIONS**

Réservoirs de membrane fixe pour installations de chauffage et réfrigérations, idéaux pour absorber les augmentations de volume produites par les différences de températures.

CARACTERÍSTICAS

Capacidad: 5 l. - 500 l.
Presión máxima: 8 - 10 BAR
Construidos con chapa de acero embutido con pintura epoxi de larga duración de color rojo.
Membrana fija de goma SBR.
Temperatura del líquido: -10°C / 99°C.
Homologados y conformes a la directiva 2014/68/UE.

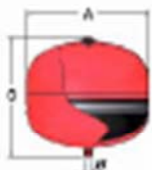
CHARACTERISTICS

Capacity: 5 l. - 500 l.
Max. pressure: 8 - 10 BAR
Made of embossed steel sheet with long-live epoxi external paint red colour.
Fixed membrane in SBR rubber.
Temperature of liquid: -10°C / 99°C.
Approved and in accordance with 2014/68/UE standard.

CARACTÉRISTIQUES

Capacité: 5 l. - 500 l.
Pression max.: 8 - 10 BAR
Construits en tôle en acier embouti avec peinture epoxi à longue durée de couleur rouge.
Membrane fixe en caoutchouc SBR.
Température de liquide: -10°C / 99°C.
Homologués et conformes à la directive 2014/68/UE.

Modelo Model Modèle	Tipo Type	Código Code	Capacidad Capacity Capacité (L)	Presión máx. Max. pressure Pression max. (BAR)	Presión prec. Tare pressure Pression tare (BAR)	Dimensiones Dimensions (mm)			Embalaje (mm) Packaging Emballage		
						A	C	Ø	X	Y	Z
Vaso expansión 5 l.	A	2500	5	8	1,5	205	215	5/2"	210	210	250
Vaso expansión 8 l.	A	2501	8	8	1,5	205	280	5/2"	210	210	320
Vaso expansión 12 l.	A	2502	12	8	1,5	270	300	5/2"	280	280	310
Vaso expansión 18 l.	A	2503	18	8	1,5	270	410	5/2"	280	280	450
Vaso expansión 24 l.	A	2504	24	8	1,5	320	330	5/2"	330	330	375
Vaso expansión 35 l.	A	2505	35	10	1,5	400	395	5/2"	410	410	410
Vaso expansión 50 l.	A	2506	50	10	1,5	400	500	5/2"	410	410	535
Vaso expansión 80 l.	B	2507	80	10	1,5	400	620	5/2"	410	410	660
Vaso expansión 100 l.	B	2508	100	10	1,5	500	735	5/2"	510	510	830
Vaso expansión 150 l.	B	2509	150	10	1,5	500	935	5/2"	510	510	1040
Vaso expansión 200 l.	B	2510	200	10	1,5	600	1020	1"	610	610	1110
Vaso expansión 250 l.	B	2511	250	10	1,5	650	1160	1"	660	660	1210
Vaso expansión 300 l.	B	2512	300	10	1,5	650	1210	1"	660	660	1290
Vaso expansión 500 l.	B	2513	500	10	1,5	775	1350	1"	785	785	1440



TIPO A



TIPO B

3.12 Catálogos para la selección de compuertas cortafuego.

FKA-EU/DE/ES/es

Compuertas cortafuego

Serie FKA-EU
ensayadas según norma EN 1366-2
en cumplimiento con la Declaración de Prestaciones

DoP / FKA-EU / DE / 2013 / 001



CE

TROX[®] TECHNIK

TROX España S.A.
Polígono Industrial La Cartuja
50720 Zaragoza

Teléfono +34 978 500 250
Telefax +34 978 500 904
E-mail trox@trox.es
www.trox.es

Recomendaciones de uso

- Para garantizar el correcto funcionamiento de la compuerta cortafuego, es esencial leer y cumplir con lo indicado en el manual de instalación y funcionamiento. Además, debe tenerse en cuenta la normativa nacional vigente. También debe cumplirse con la normativa estándar de mantenimiento EN 13306.

El funcionamiento de las compuertas cortafuego debe comprobarse al menos cada seis meses. Si dos pruebas consecutivas son satisfactorias, la siguiente prueba puede realizarse un año después.

En general, es suficiente con cerrar y volver a abrir las compuertas en los modelos que incorporan servomotor con muelle de retorno, esta comprobación puede realizarse de manera remota.

Las compuertas cortafuego deben incluirse en el programa de limpieza periódica del sistema de ventilación.

Información de diseño

- Las prestaciones de las compuertas cortafuego FKA-EU dependen del tipo de aplicación, ver la tabla.
- La instalación de las compuertas cortafuego debe llevarse a cabo de acuerdo con las disposiciones legales nacionales y las prácticas constructivas reconocidas.
- Los conductos deben instalarse de forma que no transmitan ninguna carga a la compuerta en caso de incendio.
- Se recomienda, en casos concretos, el uso de conectores flexibles para unir los conductos rígidos a la compuerta.
- Las compuertas cortafuego con longitud de carcasa de 240 mm deben incorporar una pieza de prolongación o un conducto de aire antes de ser instaladas en paredes o techos.

Lugar de instalación	Material de construcción	Espesor mínimo [mm]	Clasificación de resistencia al fuego	Longitud de la carcasa (mm)		Detalles para instalación en la página
				L = 240	L = 500	
Muros macizos 	Muros macizos, densidad $\geq 500 \text{ kg/m}^3$	115	$\text{EI } 120 (\text{p}_a, \text{I} = \text{a}) \text{ S}$	x	x	17
Forjados macizos 	Forjados macizos, densidad $\geq 500 \text{ kg/m}^3$	150	$\text{EI } 120 (\text{p}_a, \text{I} = \text{a}) \text{ S}$	x	x	17
Adosadas a muros macizos 	En conductos de ventilación resistentes al fuego	-	$\text{EI } 60 (\text{p}_a, \text{I} = \text{a}) \text{ S}$	x	x	18
Tabiques divisorios ligeros 	Con estructura metálica de refuerzo y revestimiento a ambos lados, con perfiles de protección	125	$\text{EI } 120 (\text{p}_a, \text{I} = \text{a}) \text{ S}^1$	x	x	20
	Con estructura metálica de refuerzo y revestimiento a ambos lados, sin perfiles de protección	130	$\text{EI } 60 (\text{p}_a, \text{I} = \text{a}) \text{ S}$	x	x	21

¹ Para tabiques divisorios ligeros $\geq \text{F120}$

Compuertas cortafuego

Serie FKA-EU - FKA-3.8



Dimensiones				
B x H en mm	Q m³/h	V _a m/s	ΔP Pa	L _{wa} dB(A)
200 x 200	400	2,8	6	31
	600	4,2	13	43
	800	5,6	23	52
250 x 200	400	2,2	3	23
	600	3,3	7	35
	800	4,4	12	44
250 x 250	600	2,7	3	24
	800	3,6	6	33
	1.000	4,4	9	39
	1.250	5,6	14	46
300 x 200	400	1,9	2	17
	600	2,8	4	29
	800	3,7	7	37
300 x 250	600	2,2	2	18
	800	3,0	3	27
	1.000	3,7	5	33
	1.250	4,6	8	40
300 x 300	1.000	3,1	3	26
	1.250	3,9	5	32
	1.500	4,6	7	36
	1.750	5,4	10	42
350 x 200	400	1,6	1	15
	600	2,4	2	24
	800	3,2	4	33
	1.000	4,0	7	39
350 x 250	800	2,5	2	22
	1.000	3,2	3	28
	1.250	4,0	5	35
	1.500	4,8	8	40
350 x 300	1.250	3,3	3	27
	1.500	4,0	5	33
	1.750	4,6	6	37
	2.000	5,3	8	41
350 x 350	1.250	2,8	2	21
	1.500	3,4	3	27
	1.750	4,0	4	31
	2.000	4,5	5	35
400 x 200	600	2,1	2	20
	800	2,8	3	28
	1.000	3,5	5	35
	1.250	4,3	7	42
400 x 250	1.000	2,8	2	24
	1.250	3,5	4	31
	1.500	4,2	5	36
	1.750	4,9	7	41

Dimensiones				
B x H en mm	Q m³/h	V _a m/s	ΔP Pa	L _{wa} dB(A)
400 x 300	1.250	2,9	2	22
	1.500	3,5	3	29
	1.750	4,1	4	33
	2.000	4,8	6	37
	2.500	5,8	9	44
400 x 350	1.500	3,0	2	23
	1.750	3,5	3	27
	2.000	4,0	4	31
	2.500	5,0	6	38
	3.000	6,0	8	43
400 x 400	1.750	3,0	2	22
	2.000	3,5	3	26
	2.500	4,3	4	33
	3.000	5,2	6	38
	3.500	6,1	8	43
450 x 200	600	1,9	1	16
	800	2,5	2	25
	1.000	3,1	3	31
	1.250	3,9	5	37
450 x 250	1.250	3,1	3	26
	1.500	3,7	4	33
	1.750	4,3	5	37
	2.000	4,9	7	41
450 x 300	1.500	3,1	2	25
	1.750	3,6	3	30
	2.000	4,1	4	34
	2.500	5,1	7	40
450 x 350	3.000	6,2	9	46
	1.750	3,1	2	24
	2.000	3,5	3	28
	2.500	4,4	4	34
	3.000	5,3	6	40
450 x 400	3.500	6,2	8	44
	2.000	3,1	2	23
	2.500	3,9	3	29
	3.000	4,8	4	35
	3.500	5,4	6	39
450 x 450	4.000	6,2	19	48
	3.000	4,1	7	38
	3.500	4,8	10	40
	4.000	5,5	13	44
	4.500	6,2	16	47
	5.000	6,9	20	50

Definiciones:

Q en m³/h: Caudal de aire

V_a en m/s: Velocidad aparente referida a la sección B x H

Δp en Pa: Pérdida de carga

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

Compuertas cortafuego

Serie FKA-EU - FKA-3.8



Dimensiones				
B x H en mm	Q m³/h	V _a m/s	ΔP Pa	L _{wa} dB(A)
500 x 200	800	2,2	2	22
	1.000	2,8	3	28
	1.250	3,5	4	35
	1.500	4,2	6	40
500 x 250	1.250	2,8	2	24
	1.500	3,3	3	29
	1.750	3,9	4	34
	2.000	4,4	5	38
500 x 300	2.500	5,6	8	45
	1.500	2,8	2	22
	1.750	3,2	2	26
	2.000	3,7	3	30
500 x 350	2.500	4,8	5	37
	3.000	5,6	7	42
500 x 380	2.000	3,2	2	24
	2.500	4,0	3	31
	3.000	4,8	5	36
	3.500	5,6	6	41
500 x 400	4.000	6,3	8	45
	2.500	3,5	2	26
	3.000	4,2	3	32
	3.500	4,9	4	36
500 x 450	4.000	5,6	14	45
	4.500	6,3	18	48
500 x 500	3.000	3,7	6	32
	3.500	4,3	8	37
	4.000	4,9	10	41
	4.500	5,6	12	44
500 x 550	5.000	6,2	15	47
	6.000	7,4	22	52
500 x 600	3.500	3,9	5	33
	4.000	4,4	7	37
	4.500	5,0	9	40
	5.000	5,6	11	43
500 x 650	6.000	6,7	16	49
	7.000	7,8	22	53
500 x 700	1.000	2,3	2	23
	1.250	2,9	2	30
	1.500	3,5	3	35
	1.750	4,1	5	40
500 x 750	2.000	3,1	2	25
	2.500	3,9	3	32
	3.000	4,6	4	37
	3.500	5,4	6	42
500 x 800	4.000	6,2	8	46

Dimensiones				
B x H en mm	Q m³/h	V _a m/s	ΔP Pa	L _{wa} dB(A)
600 x 400	3.500	4,1	7	35
	4.000	4,6	9	39
	4.500	5,2	12	42
	5.000	5,8	14	45
600 x 500	6.000	6,9	21	51
	4.500	4,2	6	35
	5.000	4,6	7	38
	6.000	5,6	10	43
600 x 600	7.000	6,5	14	47
	8.000	7,4	18	51
600 x 700	6.000	4,6	6	37
	7.000	5,4	8	41
	8.000	6,2	10	45
	9.000	6,9	13	48
600 x 800	10.000	7,7	16	51
700 x 200	1.250	2,5	2	25
	1.500	3,0	2	31
	1.750	3,5	3	35
	2.000	4,0	4	39
700 x 300	3.000	4,0	10	37
	3.500	4,6	14	41
	4.000	5,3	18	45
	4.500	6,0	22	48
700 x 400	5.000	6,6	26	51
	4.000	4,0	6	34
	4.500	4,5	8	38
	5.000	5,0	10	41
700 x 500	6.000	6,0	14	46
	7.000	6,9	19	50
700 x 600	5.000	4,0	5	33
	6.000	4,8	7	37
	7.000	5,6	9	43
	8.000	6,3	12	46
700 x 700	9.000	7,1	15	50
	7.000	4,6	5	37
	8.000	5,3	7	40
	9.000	6,0	9	44
700 x 800	10.000	6,6	11	47
	12.500	8,3	17	53
700 x 900	9.000	5,1	5	39
	10.000	5,7	7	42
	12.500	7,1	11	48
	15.000	8,5	15	53

Definiciones:

Q en m³/h: Caudal de aire

V_a en m/s: Velocidad aparente referida a la sección B x H

ΔP en Pa: Pérdida de carga

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

TROX® TECNOL

05

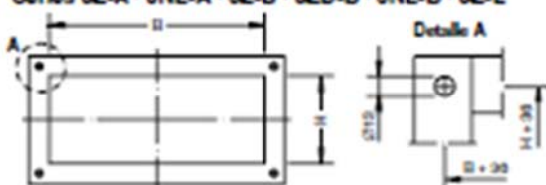
3.13 Catálogos para la selección de compuertas de regulación.



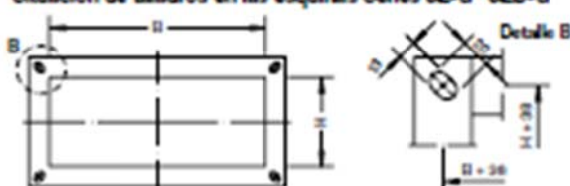
Tamaños suministrables · Taladrado de las bridas

Situación de taladros en las esquinas¹⁾

Series JZ-A · JNE-A · JZ-B · JZD-B · JNE-B · JZ-L

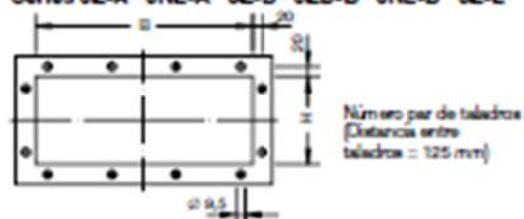


Situación de taladros en las esquinas Series JZ-G · JZD-G



Situación de taladros en las bridas¹⁾

Series JZ-A · JNE-A · JZ-B · JZD-B · JNE-B · JZ-L



Número par de taladros
(Distancia entre taladros = 125 mm)

Número impar de taladros
(Distancia entre taladros = 125 mm)

Series JZ-A · JNE-A · JZ-B · JZD-B · JNE-B · JZ-L

Dimensiones estándar

B en mm	H en mm	Número de bridas	Situación palanca de accionamiento X en mm ⁴⁾	Número de taladros en B-Lado	H-Lado
400	345	2	90	4	4
600	510	3	90	5	5
800	675	4	255	7	6
1000	840	5	420	8	8
1200	1005	6	420	10	9
1400	1170	7	585	12	10
1600	1335	8	585	13	12
1800	1500	9	750	15	13
2000	1665	10	750	16	14
	1830	11	915		15
	1995	12	915		17

Sección B-H = B x H - (n x A x 1" de brida)

Series JZ-A · JZ-B · JZ-L

B o H partidos

B ₁ en mm	H ₁ en mm	B ₂ en mm	H ₂ en mm
2550	345	2085	400
2950	510	2415	600
3350	675	2745	800
3750	840	3075	1000
4150	1005	3405	1200
	1170	3735	1400
	1335	4065	1600
	1500		1800
	1665		2000

Número de bridas, situación de la palanca de accionamiento, número de taladros y sección libre corresponden a compuertas individuales.

Las cotas B₁, B₂ y H₁, H₂ se pueden combinar entre ellas.

Series JZ-A · JZ-B · JZD-B · JZ-L

Dimensiones R20

B en mm	H en mm	Número de bridas	Situación palanca de accionamiento X en mm ⁴⁾	Número de taladros en B-Lado	H-Lado
357	357	2	90	3	4
400	400	2	118	4	4
449	449	2	147	4	4
503	503 ⁴⁾	2	199	4	5
565	565	3	118	5	5
634	634	3	152	5	6
711	711	4	273	6	6
797	797	4	315	7	7
884	884	5	447	7	8
1003	1003	6	507	8	9
1125	1125	6	480	9	10
1252	1252	7	621	10	11
1415	1415	8	625	12	12
1588	1588	9	794	13	13
1781	1781	10	808	15	15
1995	1995	12	917	16	17

Superficie libre =

B a cota H inferior próxima de la dimensión estándar - (n x A x 1" de brida)

Series JZ-G · JZD-G

B en mm	H en mm	Número de bridas	Situación palanca de accionamiento X en mm	Número de taladros en B-Lado	H-Lado
250	100	1			
250	(150)	1			
300	250	2			
350	(250)	2	50 (75)		
400	300	3			
450	(250)	3			
500	400	4			
550	(450)	4			
600	500	5			
650	(550)	5			
700	600	6			
750	(650)	6			
800	700	7			
850	(750)	7	250 (275)		
900	800	8			
950	(850)	8			
1000	900	9			
	(950)	9			
	1000	10			

Sección B-H = (B₁ - 25) x H₁ - (n x A x (B₂ - 25) x 1" de brida)

1) En la ejecución con bridas taladradas (ver tablas) no llevan los taladros en las esquinas

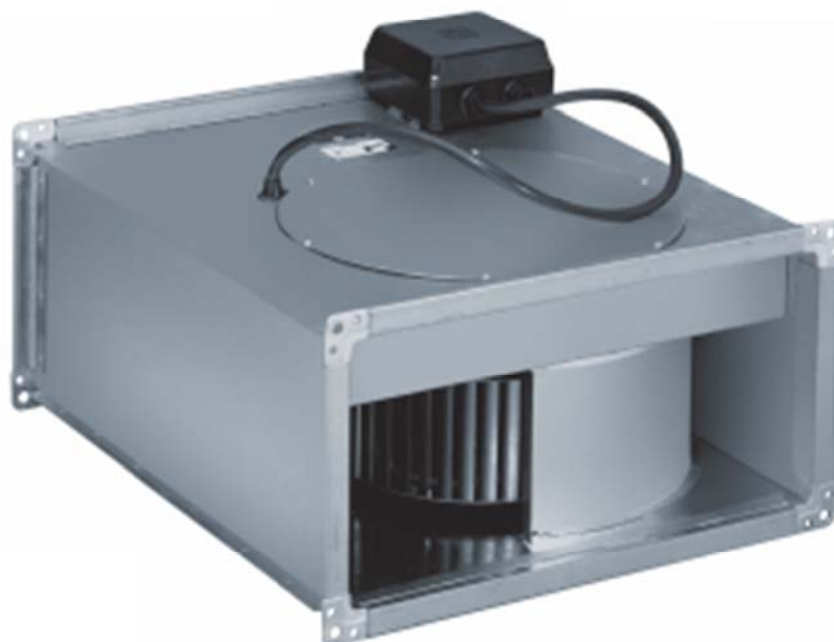
2) La situación de la palanca de accionamiento en la Serie JZ-L corresponde a la segunda brida (independientemente del tamaño)

3) Atención! Debido a la forma constructiva del marco para H = 503 mm se tiene una reducción de la sección, por lo tanto se debe de seleccionar H = 510 mm.

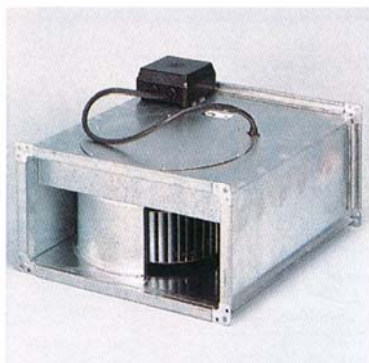
3.14 Catálogos para la selección de ventiladores de extracción



ILB-ILT



CENTRIFUGOS DE BAJA PRESION PARA CONDUCTOS RECTANGULARES Serie DIRECT-AIR ILT/ILB



Descripción

Gama de ventiladores centrífugos estructurada en 8 tipos y 23 modelos, equipados con motores monofásicos o trifásicos de 4, 6 ó 8 polos, según modelo, con caudales desde 1100 m³/h, hasta 10235 m³/h. Pueden funcionar en cualquier posición y permiten vehicular aire a una temperatura entre -40°C y 70°C.

Aplicaciones

Para su montaje en conductos rectangulares en instalaciones de climatización y tratamiento de aire, parkings, procesos industriales y en todos aquellos lugares donde se disponga de un espacio reducido o se busque una integración perfecta con el conducto.

Construcción

Carcasa

En chapa de acero galvanizada tipo Sendzimir. Incorporan una tapa de inspección y limpieza del conjunto motor-rodete.

Rodete

En plancha de acero galvanizada. De álabes hacia adelante (alto rendimiento y bajo nivel sonoro).

Motor

Asíncrono con rotor de jaula inyectada en aluminio.

- Protección térmica incorporada. (Klixon).
- Monofásicos 230 V (aptos para 220-240 V) 50 Hz.
- Trifásicos 230/400 V (aptos para 220-240/380-415 V) 50 Hz.
- IP55
- Clase F

- Rodamientos a bolas de engrase permanente, sin mantenimiento.
- Caja de bornes remota.

Todos los modelos pueden regularse por variación de la tensión de alimentación mediante reguladores electromecánicos excepto los modelos ILT/6-450 y ILT/8-450.

Características Técnicas

Tipo	Dimensiones nominales de conducto (mm)	Velocidad (r/mim)	Potencia absorbida máxima (W)	Intensidad absorbida máxima (A)		Caudal máximo (m³/h)	Nivel de presión sonora dB(A)	Peso (kg)
				a 220V	a 380V			
4 POLOS MONOFASICO								
ILB/4-200	400 x 200	1240	240	1,15	–	1100	57	15
ILB/4-225	500 x 250	1130	520	2,45	–	1750	65	20
ILB/4-250	500 x 300	1130	950	4,40	–	2500	66	25
6 POLOS MONOFASICO								
ILB/6-225	500 x 250	800	200	1,00	–	1365	56	20
ILB/6-250	500 x 300	800	310	1,50	–	1675	57	25
ILB/6-285	600 x 300	825	660	3,20	–	2840	62	32
ILB/6-315	600 x 350	810	710	3,40	–	2930	62	40
ILB/6-355	700 x 400	800	1300	6,30	–	4600	64	60
4 POLOS TRIFASICO								
ILT/4-200	400 x 200	1270	260	0,90	0,52	1350	57	15
ILT/4-225	500 x 250	1160	500	1,70	0,98	1820	65	20
ILT/4-250	500 x 300	1170	930	3,00	1,77	2690	66	25
ILT/4-285	600 x 300	1070	1260	4,15	2,40	3330	68	32
ILT/4-315	600 x 350	1390	2440	8,00	4,60	5020	70	42
6 POLOS TRIFASICO								
ILT/6-225	500 x 250	840	220	1,00	0,57	1420	56	20
ILT/6-250	500 x 300	800	280	1,00	0,57	1720	57	25
ILT/6-285	600 x 300	840	670	2,30	1,33	2840	62	32
ILT/6-315	600 x 350	900	710	2,50	1,44	3325	62	40
ILT/6-355	700 x 400	875	1380	5,20	3,00	5220	64	65
ILT/6-400	800 x 500	950	3000	11,00	6,37	7900	69	80
ILT/6-450	1000 x 500	900	5350	17,30	10,00	10235	71	100
8 POLOS TRIFASICO								
ILT/8-355	700 x 400	660	614	2,31	1,33	4360	56	65
ILT/8-400	800 x 500	710	1340	4,93	2,84	6080	63	80
ILT/8-450	1000 x 500	675	2380	7,71	4,45	8050	65	100

* a 1 metro con conductos a la aspiración y descarga.

3.15 Bibliografía.

- Código Técnico de la Edificación (CTE), documentos empleados entre otros:
 - o Documento Básico Seguridad en caso de Incendios (DB-SI).
 - o Documento Básico Ahorro de Energía (DB-HE).
- Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, Abril 2013 (RITE).
- <https://www.idae.es/>
 - o <https://www.idae.es/publicaciones/factores-decisivos-en-la-eleccion-de-sistemas-de-generacion-de-calor-y-frio-parte-i>
 - o <https://www.idae.es/publicaciones/factores-decisivos-en-la-eleccion-de-sistemas-de-generacion-de-calor-y-frio-parte-ii>
 - o <https://www.idae.es/publicaciones/factores-decisivos-en-la-eleccion-de-sistemas-de-generacion-de-calor-y-frio-parte-iii>
 - o <https://www.idae.es/publicaciones/medidas-de-ahorro-energetico-en-los-circuitos-hidraulicos-guias-idae-013>
 - o <https://www.idae.es/publicaciones/docu-info-idae-048-factores-decisivos-en-la-eleccion-de-sistemas-de-generacion-y-frio>
- Manual Carrier y Guía técnica de condiciones climáticas exteriores.
- <https://www.materialescalefaccion.com/78-vasos-de-expansion>
- <http://www.grupociat.es/>
- <https://www.viessmann.es/>
- <http://www.ebara.es/catalogos-tecnicos/>
- http://www.termoven.es/1/home_1278172.html#pr_2857140
- <https://www.salvadorescoda.com/productos/climatizacion-y-aire-acondicionado/>

PLANOS



ÍNDICE

A0. ARQUITECTURA PLANTA TIPO. ESTADO INICIAL

A1. ARQUITECTURA PLANTA BAJA

A2. ARQUITECTURA PLANTAS PRIMERA, SEGUNDA Y TERCERA

C1. CONDUCTOS PLANTA BAJA

C2. CONDUCTOS PLANTAS PRIMERA Y SEGUNDA

C3. CONDUCTOS PLANTA TERCERA

C4. CONDUCTOS CUBIERTA

T1. TUBERÍAS PLANTA BAJA

T2. TUBERÍAS PLANTAS PRIMERA Y SEGUNDA

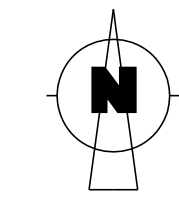
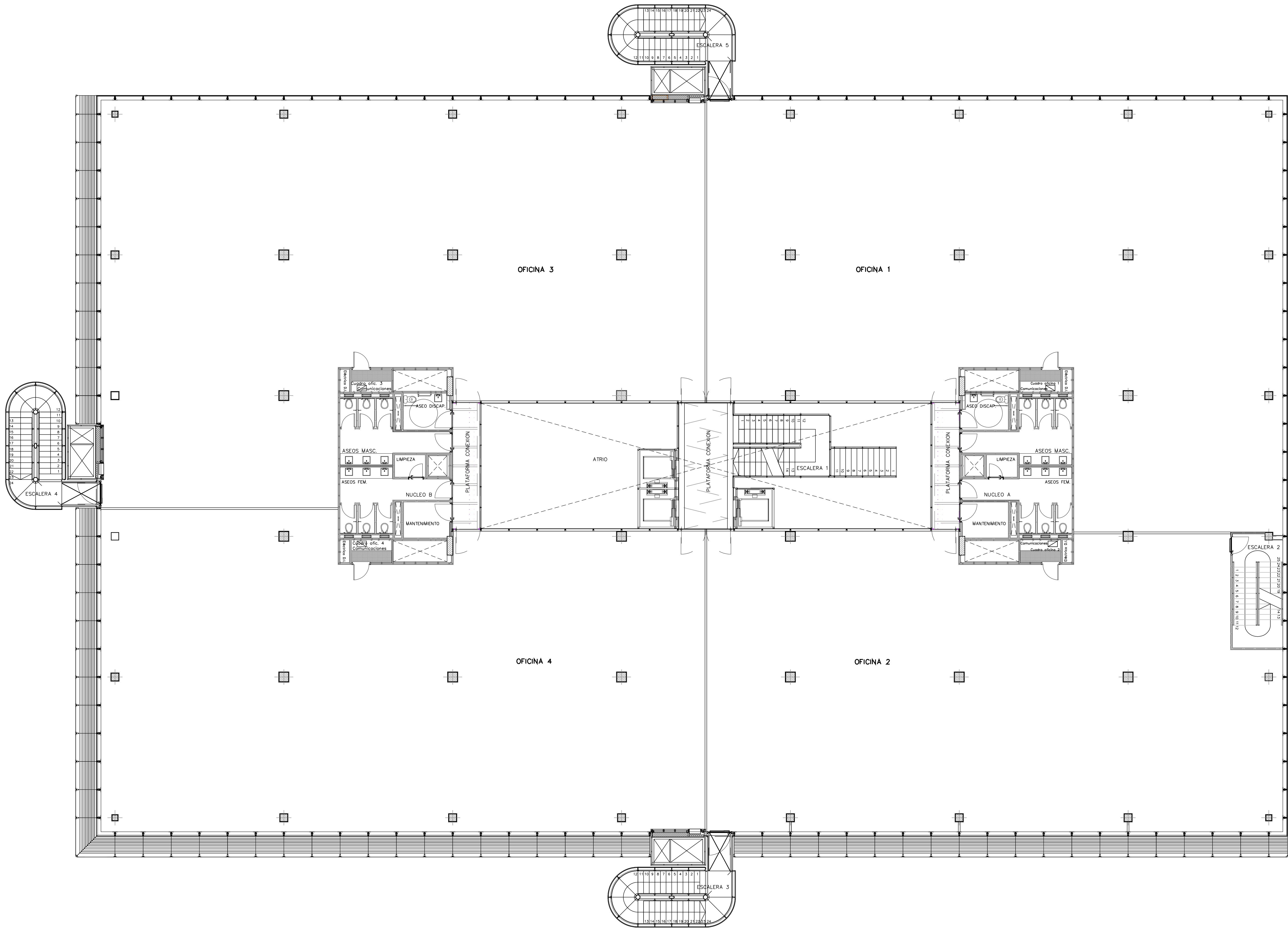
T3. TUBERÍAS PLANTA TERCERA

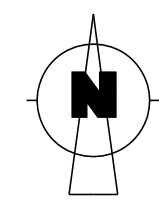
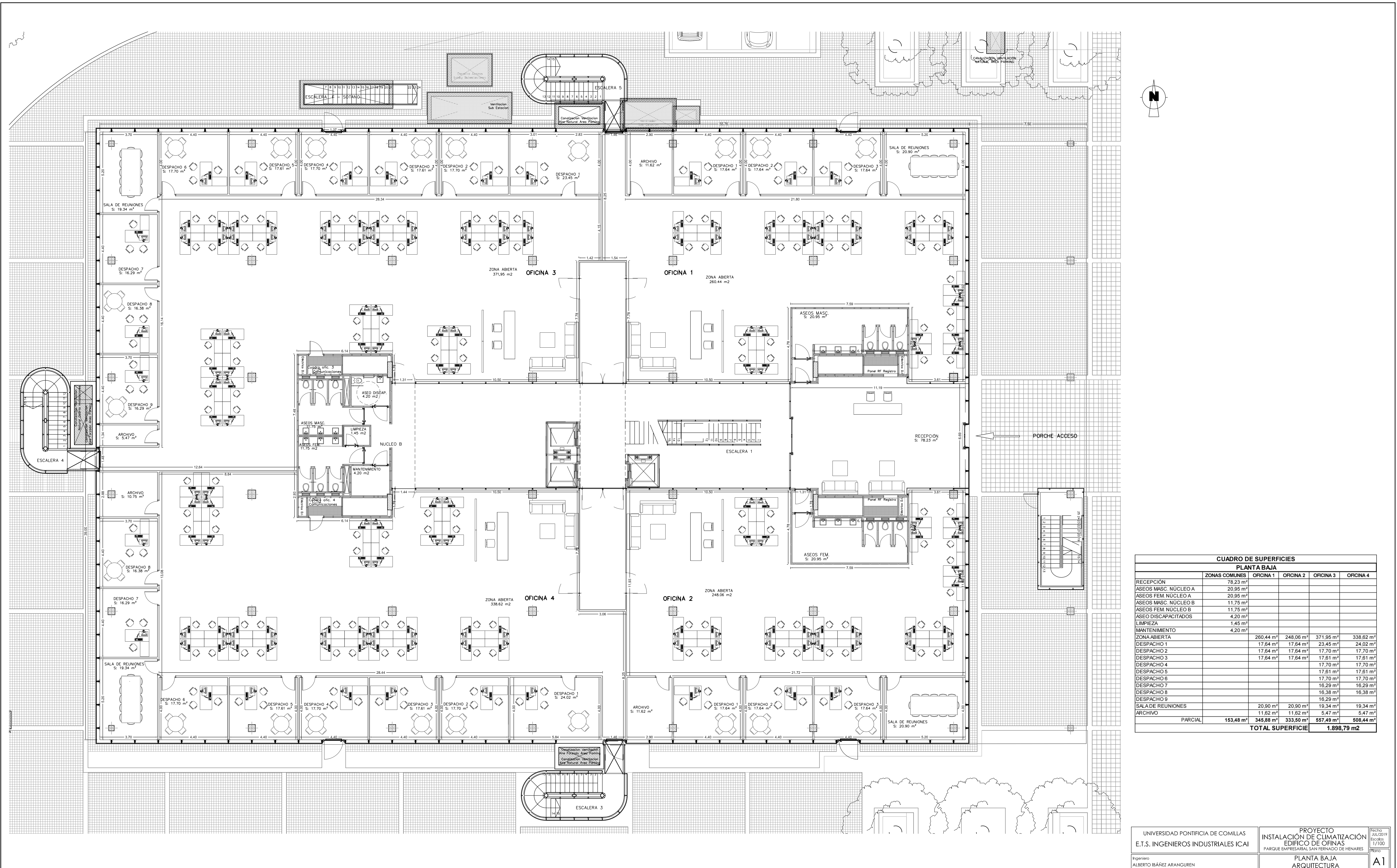
T4. TUBERÍAS CUBIERTA

E1. ESQUEMA DE PRINCIPIO AGUA CALIENTE

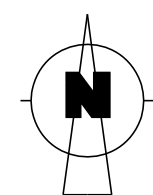
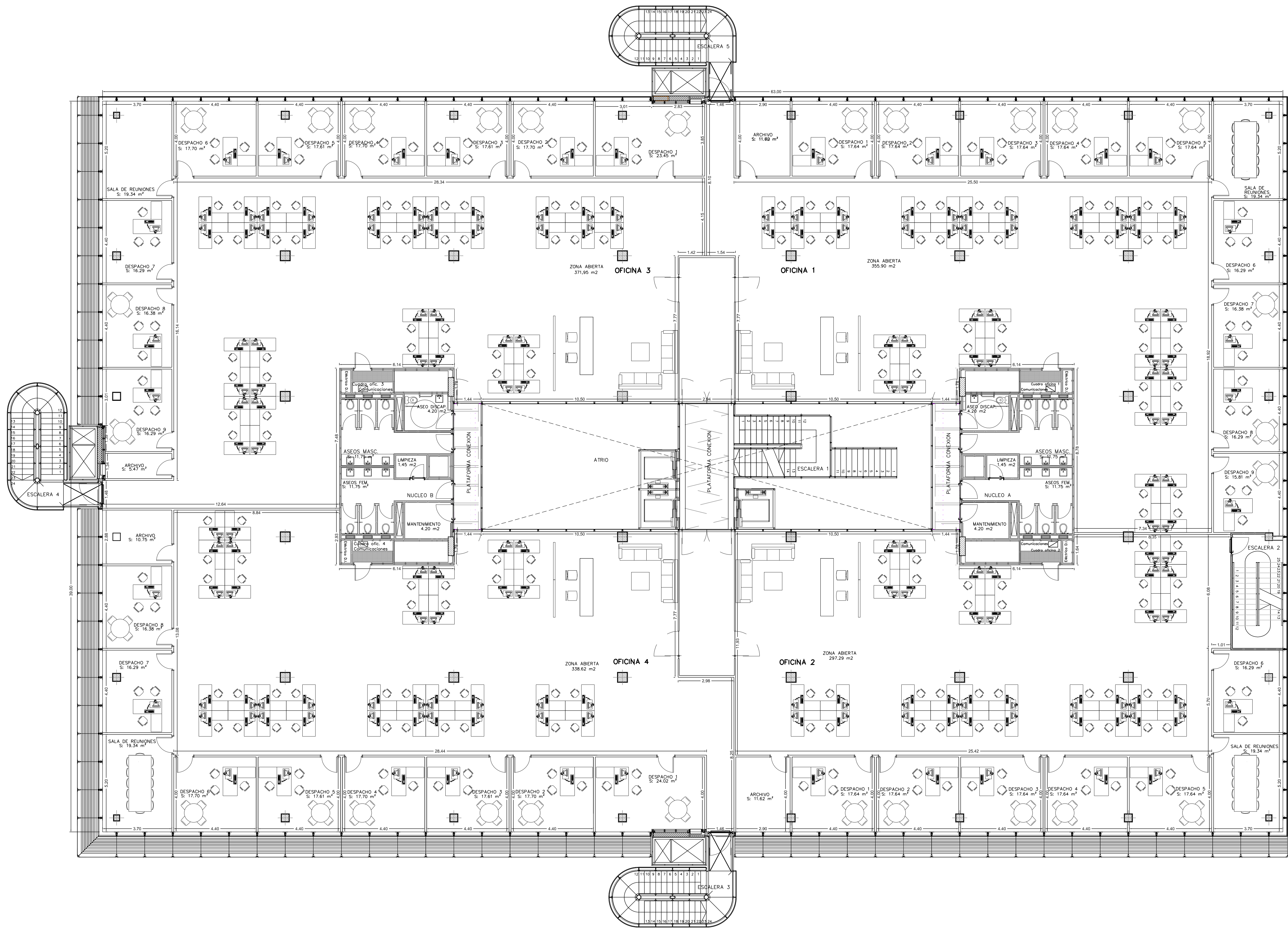
E2. ESQUEMA DE PRINCIPIO AGUA FRÍA

E3. ESQUEMA DE PRINCIPIO VENTILACIÓN

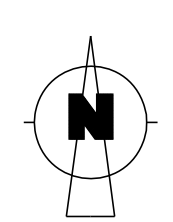
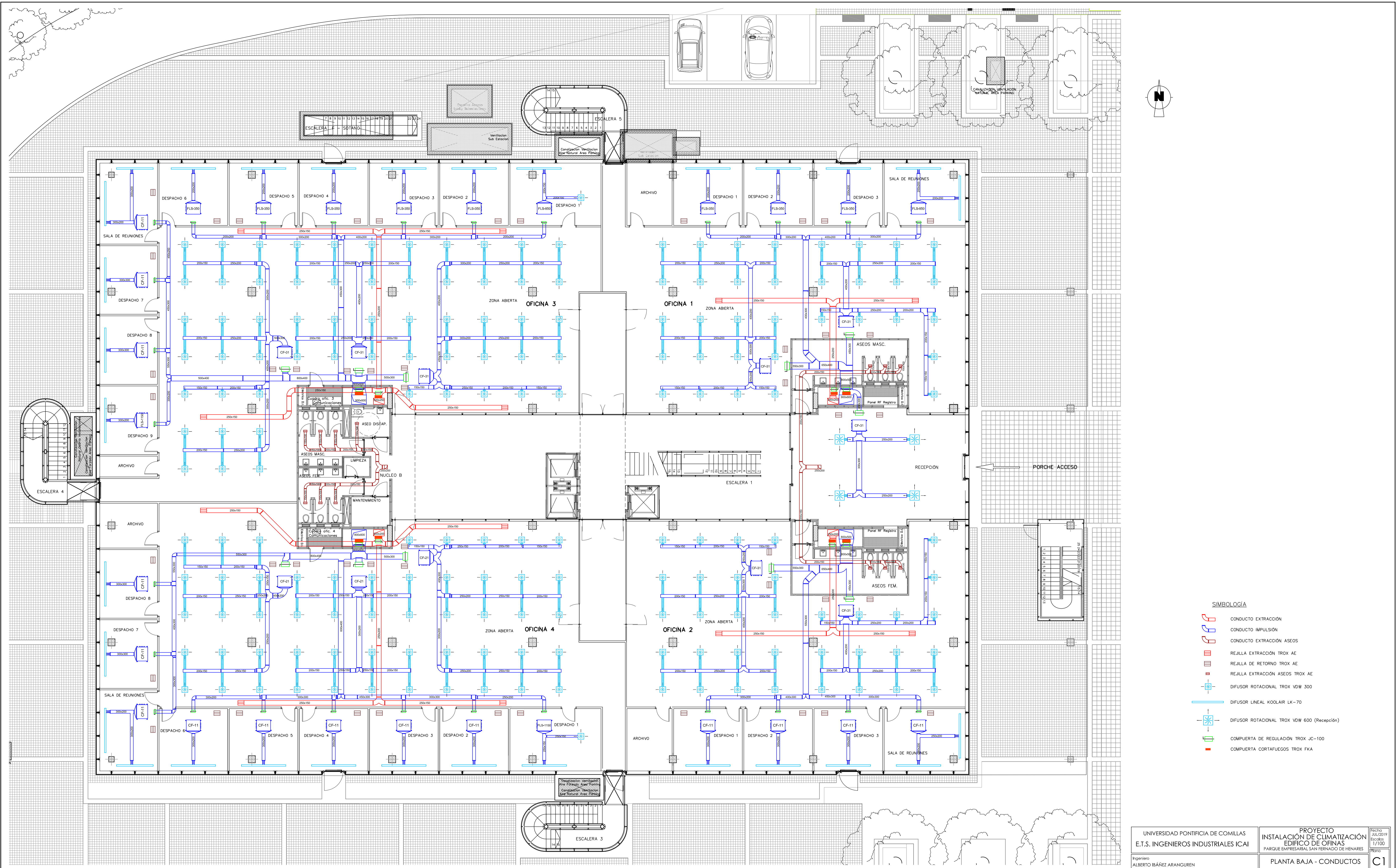




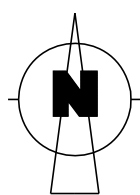
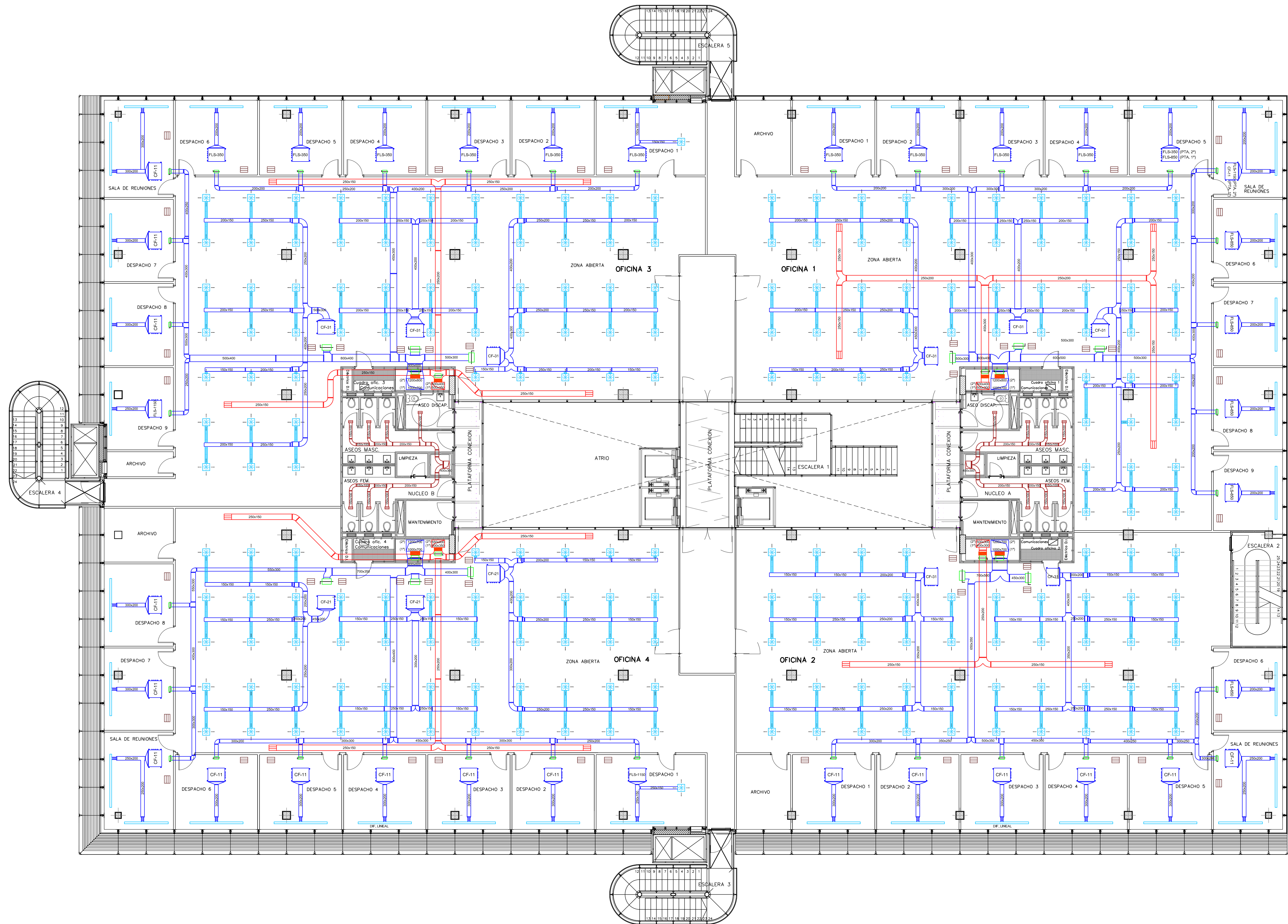
CUADRO DE SUPERFICIES					
PLANTA BAJA					
	ZONAS COMUNES	OFICINA 1	OFICINA 2	OFICINA 3	OFICINA 4
RECEPCIÓN	78,23 m²				
ASEOS MASC. NÚCLEO A	20,95 m²				
ASEOS FEM. NÚCLEO A	20,95 m²				
ASEOS MASC. NÚCLEO B	11,75 m²				
ASEOS FEM. NÚCLEO B	11,75 m²				
ASEO DISCAPACITADOS	4,20 m²				
LIMPIEZA	1,45 m²				
MANTENIMIENTO	4,20 m²				
ZONA ABIERTA	260,44 m²	248,06 m²	371,95 m²	338,62 m²	
DESPACHO 1	17,64 m²	17,64 m²	23,45 m²	24,02 m²	
DESPACHO 2	17,64 m²	17,64 m²	17,70 m²	17,70 m²	
DESPACHO 3	17,64 m²	17,64 m²	17,61 m²	17,61 m²	
DESPACHO 4			17,70 m²	17,70 m²	
DESPACHO 5			17,61 m²	17,61 m²	
DESPACHO 6			17,70 m²	17,70 m²	
DESPACHO 7			16,29 m²	16,29 m²	
DESPACHO 8			16,38 m²	16,38 m²	
DESPACHO 9			16,29 m²		
SALA DE REUNIONES	20,90 m²	20,90 m²	19,34 m²	19,34 m²	
ARCHIVO	11,62 m²	11,62 m²	5,47 m²	5,47 m²	
PARCIAL	153,48 m²	345,88 m²	333,50 m²	557,49 m²	508,44 m²
TOTAL SUPERFICIE				1.898,79 m²	



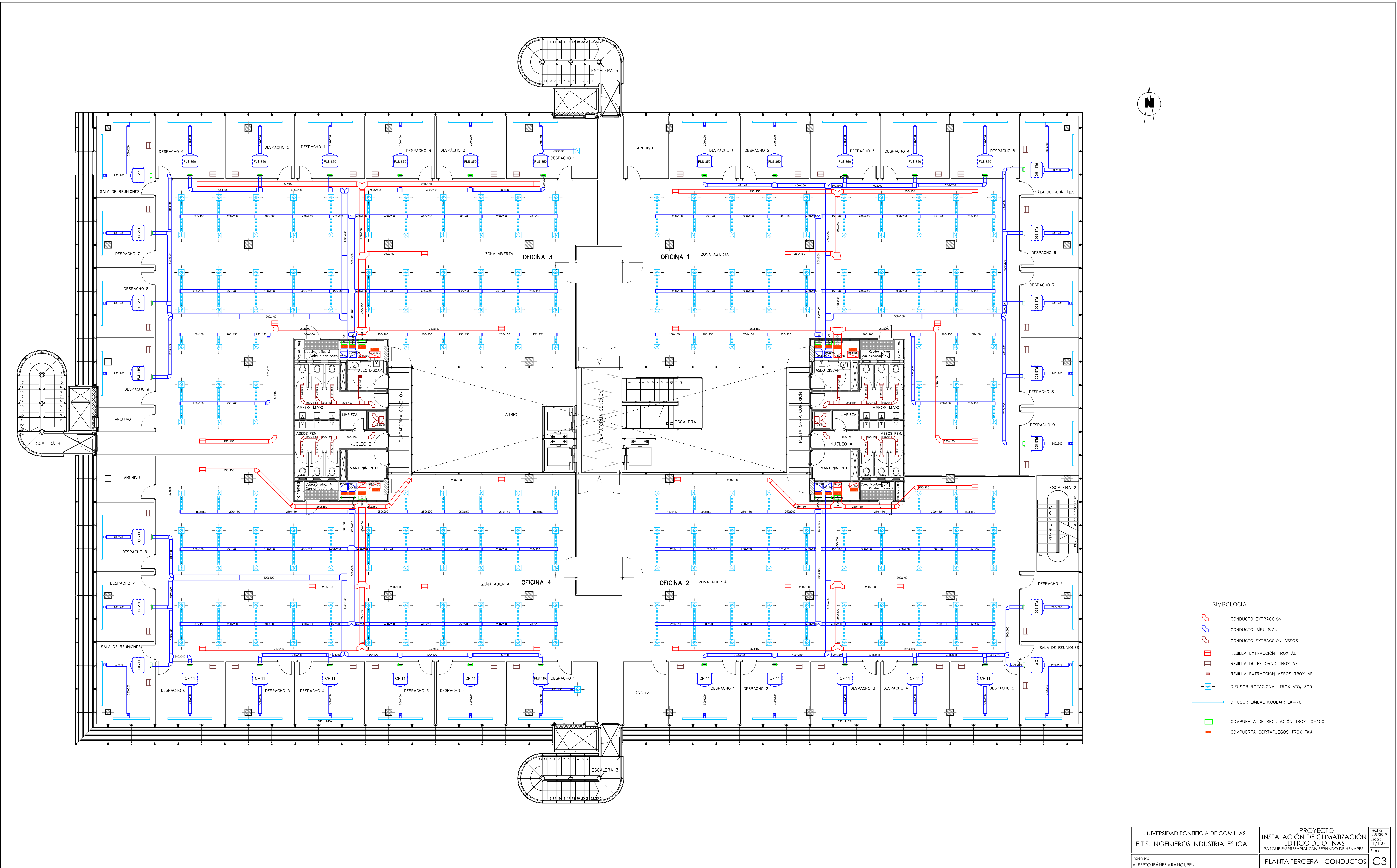
CUADRO DE SUPERFICIES					
PLANTAS PRIMERA, SEGUNDA Y TERCERA					
	ZONAS COMUNES	OFICINA 1	OFICINA 2	OFICINA 3	OFICINA 4
ASEOS MASC. NÚCLEO A	11,75 m²				
ASEOS FEM. NÚCLEO A	11,75 m²				
ASEOS MASC. NÚCLEO B	11,75 m²				
ASEOS FEM. NÚCLEO B	11,75 m²				
ASEO DISCAPACITADOS	4,20 m²				
LIMPIEZA	1,45 m²				
MANTENIMIENTO	4,20 m²				
ZONA ABIERTA	355,90 m²	297,29 m²	371,95 m²	338,62 m²	
DESPACHO 1	17,64 m²	17,64 m²	23,45 m²	24,02 m²	
DESPACHO 2	17,64 m²	17,64 m²	17,70 m²	17,70 m²	
DESPACHO 3	17,64 m²	17,64 m²	17,61 m²	17,61 m²	
DESPACHO 4	17,64 m²	17,64 m²	17,70 m²	17,70 m²	
DESPACHO 5	17,64 m²	17,64 m²	17,61 m²	17,61 m²	
DESPACHO 6	16,29 m²	16,29 m²	17,70 m²	17,70 m²	
DESPACHO 7	16,38 m²	16,29 m²	16,29 m²	16,29 m²	
DESPACHO 8	16,29 m²		16,38 m²	16,38 m²	
DESPACHO 9	15,81 m²		16,29 m²	16,29 m²	
SALA DE REUNIONES	19,34 m²	19,34 m²	19,34 m²	19,34 m²	
ARCHIVO	11,62 m²	11,62 m²	10,75 m²	10,75 m²	
PARCIAL	56,85 m²	539,83 m²	432,74 m²	562,77 m²	513,72 m²
TOTAL SUPERFICIE				2.105,91 m2	



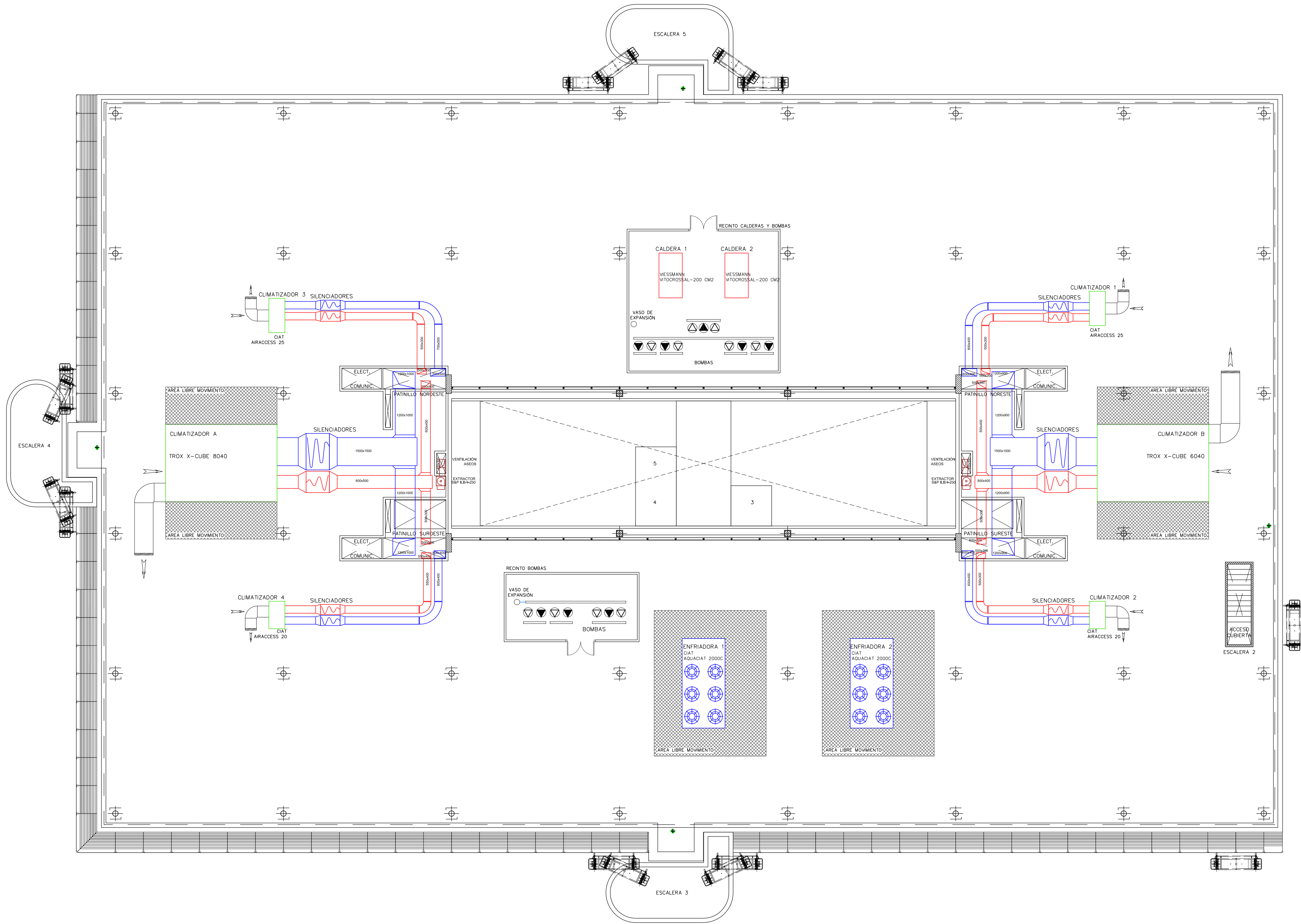
- SIMBOLOGIA**
- CONDUCTO EXTRACCIÓN
 - CONDUCTO IMPULSIÓN
 - CONDUCTO EXTRACCIÓN ASEOS
 - REJILLA EXTRACCIÓN TROX AE
 - REJILLA DE RETORNO TROX AE
 - REJILLA EXTRACCIÓN ASEOS TROX AE
 - DIFUSOR ROTACIONAL TROX VDW 300
 - DIFUSOR LINEAL KOOLAIR LK-70
 - DIFUSOR ROTACIONAL TROX VDW 600 (Recepción)
 - COMPUERTA DE REGULACIÓN TROX JC-100
 - COMPUERTA CORTAFUEGOS TROX FKA



- SIMBOLOGIA**
- CONDUCTO EXTRACCIÓN
 - CONDUCTO IMPULSION
 - CONDUCTO EXTRACCIÓN ASEOS
 - REJILLA EXTRACCIÓN TROX AE
 - REJILLA DE RETORNO TROX AE
 - REJILLA EXTRACCIÓN ASEOS TROX AE
 - DIFUSOR ROTACIONAL TROX VDW 300
 - DIFUSOR LINEAL KOOLAIR LK-70
 - COMPUERTA DE REGULACIÓN TROX JC-100
 - COMPUERTA CORTAFUEGOS TROX FKA



- SIMBOLOGIA**
- CONDUCTO EXTRACCIÓN
 - CONDUCTO IMPULSIÓN
 - CONDUCTO EXTRACCIÓN ASEOS
 - REJILLA EXTRACCIÓN TROX AE
 - REJILLA DE RETORNO TROX AE
 - REJILLA EXTRACCIÓN ASEOS TROX AE
 - DIFUSOR ROTACIONAL TROX VDW 300
 - DIFUSOR LINEAL KOOLAIR LK-70
 - COMPUERTA DE REGULACIÓN TROX JC-100
 - COMPUERTA CORTAFUEGOS TROX FKA

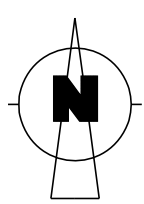
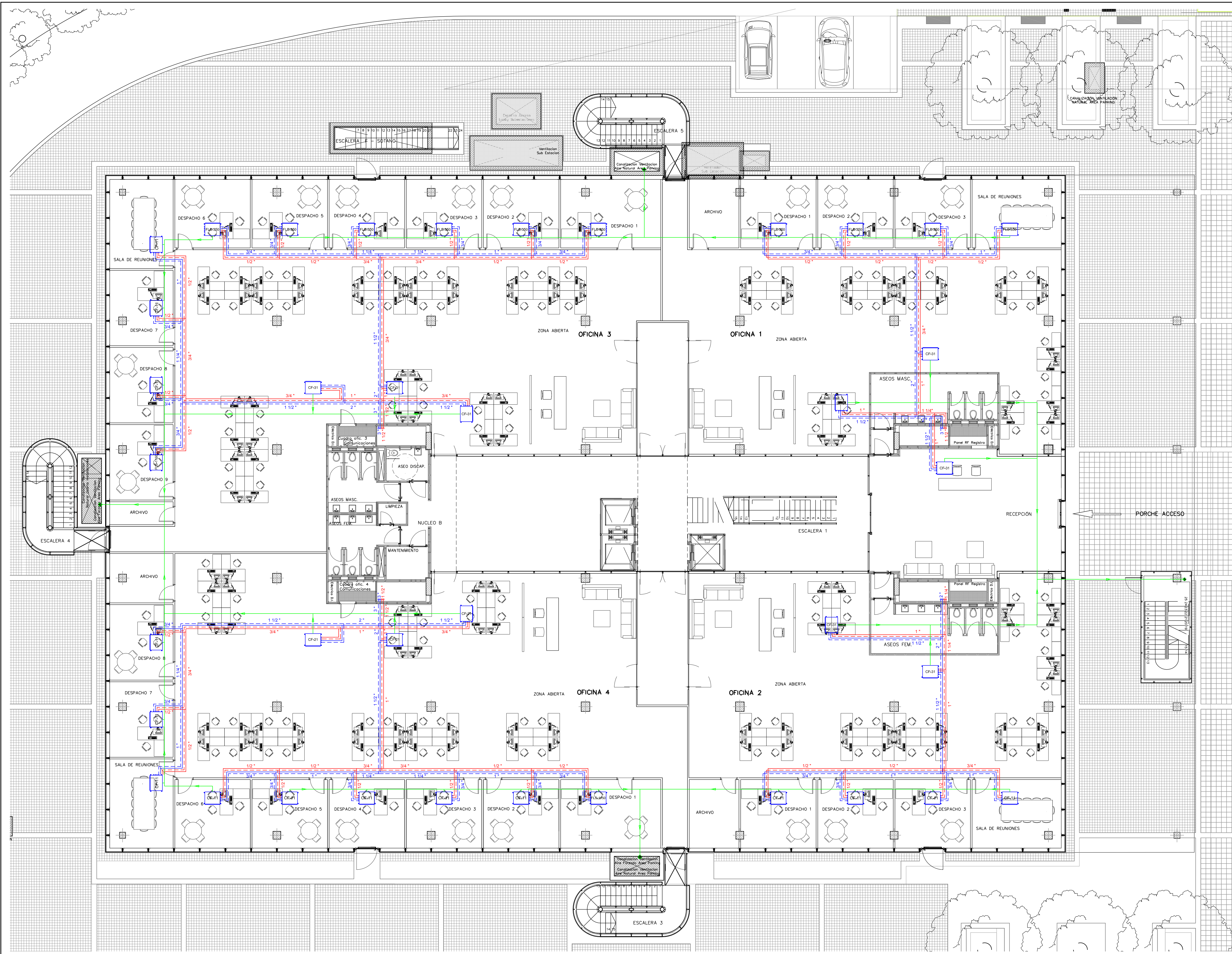


SIMBOLOGIA

CONDUCTO EXTRACCIÓN

CONDUCTO IMPULSIÓN

CONDUCTO EXTRACCIÓN ASEOS

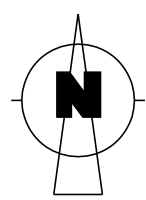
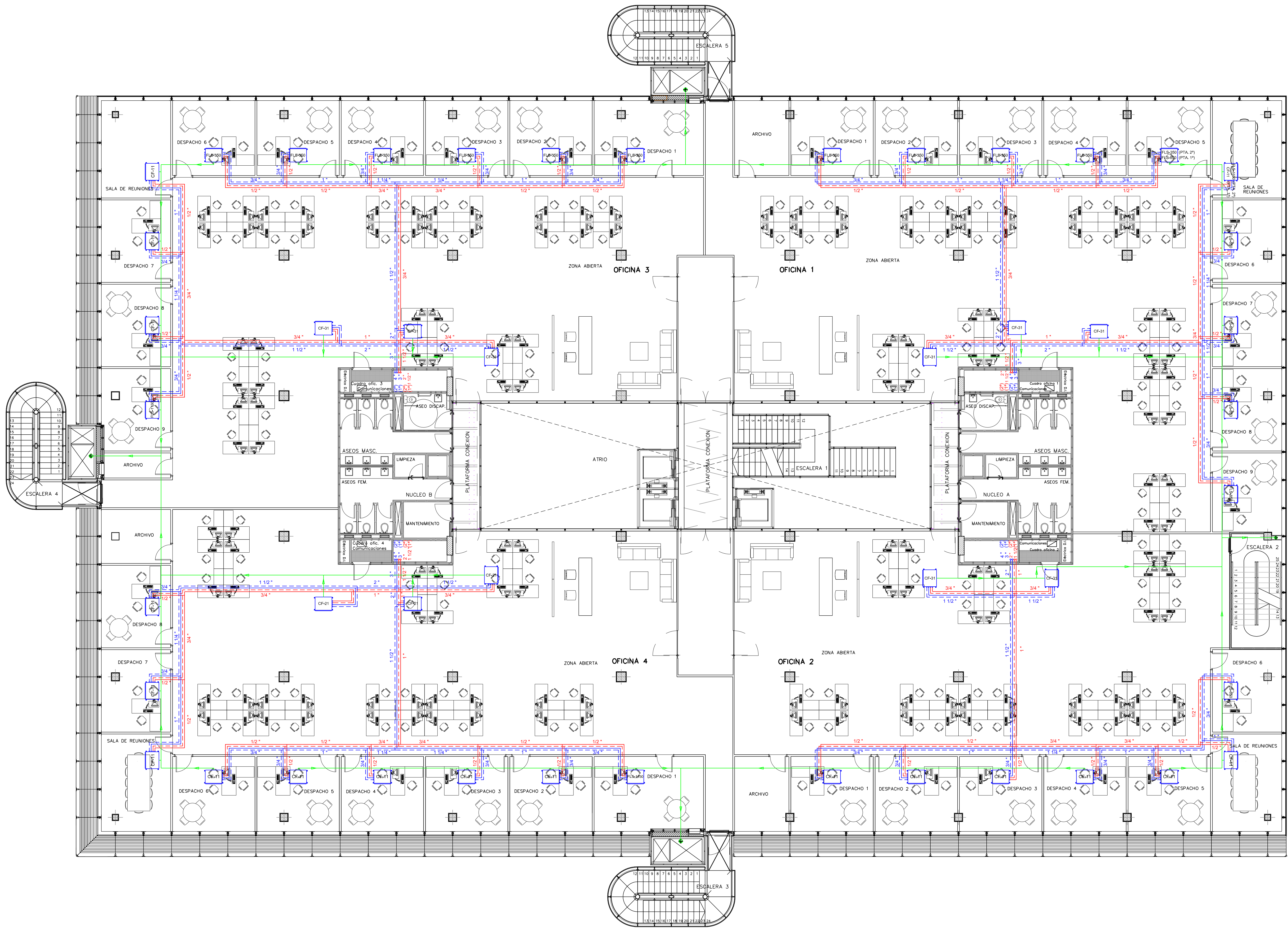


SIMBOLOGIA

- AGUA CALIENTE IMPULSION
- - - AGUA CALIENTE RETORNO
- AGUA FRIA IMPULSION
- - - AGUA FRIA RETORNO
- RED DESAGUE CONDENSADOS
- BAJANTE DE PLUVIALES

NOTAS

- SE SITUARAN PURGADORES AUTOMATICOS EN LOS PUNTOS ALTOS DE LA INSTALACION INCLUYENDO LAS VERTICALES
- SE INSTALARAN VALVULAS DE DRENAJE EN LAS VERTICALES
- LOS CONDUCTOS Y LAS TUBERIAS QUE TRANSCURRAN POR EL EXTERIOR, LLEVARAN PROTECCION DE CHAPA DE ALUMINIO
- TUBERIA PRINCIPAL DE CONDENSADOS Ø25

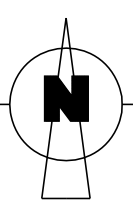
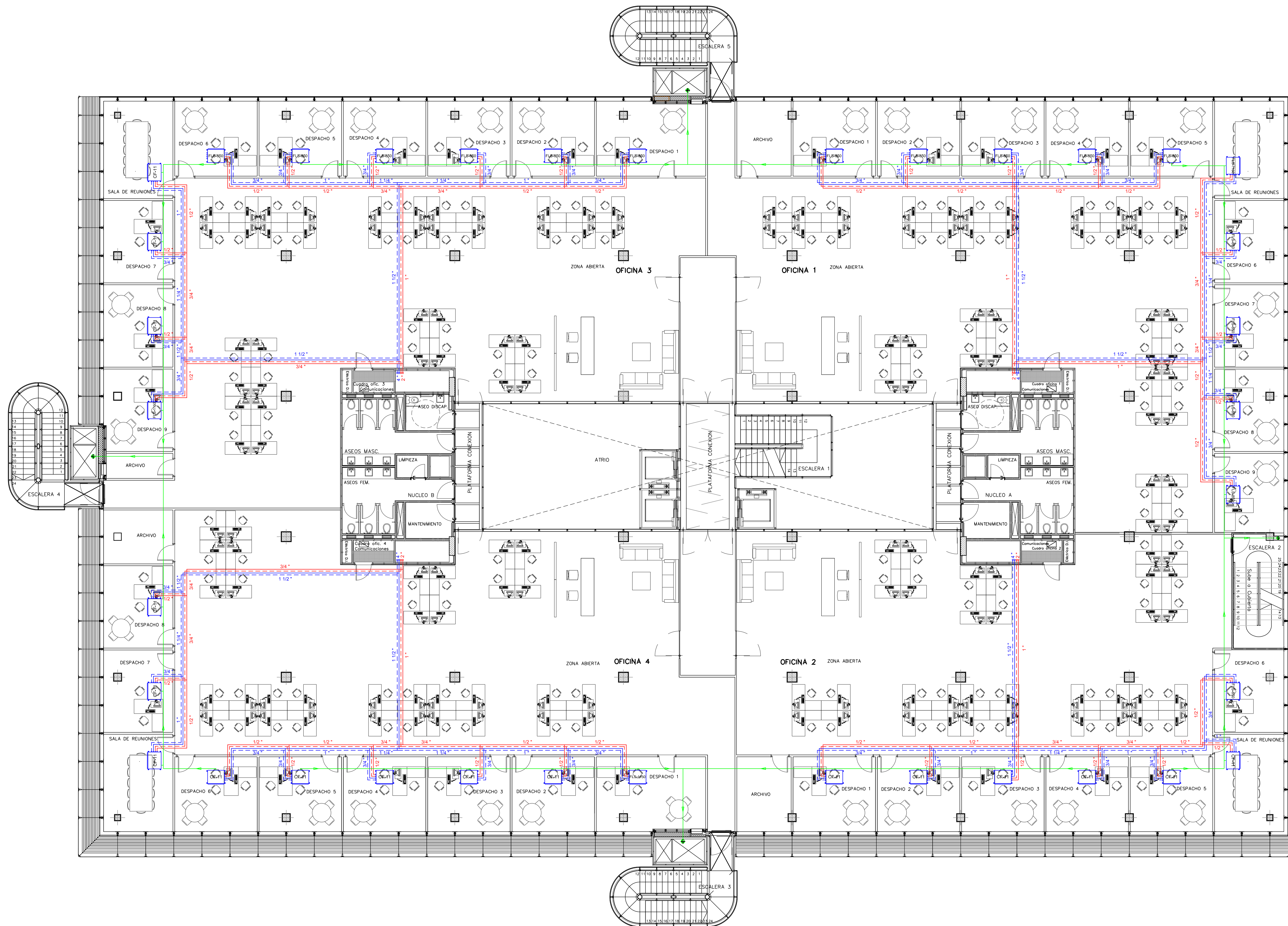


SIMBOLOGÍA

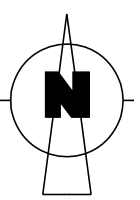
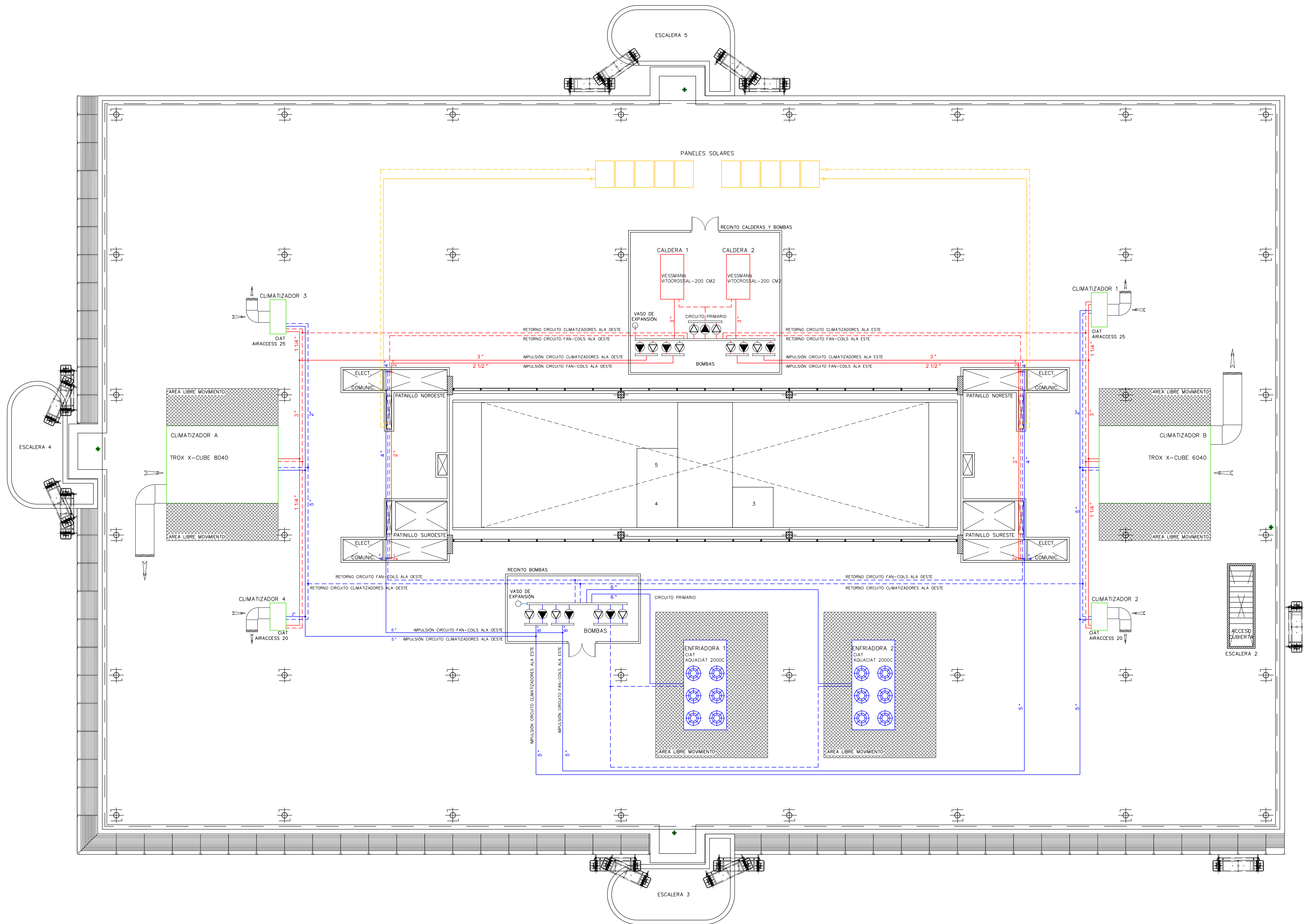
- AGUA CALIENTE IMPULSIÓN
- - - AGUA CALIENTE RETORNO
- AGUA FRIA IMPULSIÓN
- - - AGUA FRIA RETORNO
- RED DESAGÜE CONDENSADOS
- BAJANTE DE PLUVIALES

NOTAS

- SE SITUARÁN PURGADORES AUTOMÁTICOS EN LOS PUNTOS ALTOS DE LA INSTALACIÓN INCLUYENDO LAS VERTICALES
- SE INSTALARÁN VÁLVULAS DE DRENAJE EN LAS VERTICALES
- LOS CONDUCTOS Y LAS TUBERÍAS QUE TRANSCURRAN POR EL EXTERIOR, LLEVARÁN PROTECCIÓN DE CHAPA DE ALUMINIO
- TUBERÍA PRINCIPAL DE CONDENSADOS Ø25



- SIMBOLOGÍA**
- AGUA CALIENTE IMPULSIÓN
 - - - AGUA CALIENTE RETORNO
 - AGUA FRIA IMPULSIÓN
 - - - AGUA FRIA RETORNO
 - RED DESAGUE CONDENSADOS
 - BAJANTE DE PLUVIALES
- NOTAS**
- SE SITUARÁN PURGADORES AUTOMÁTICOS EN LOS PUNTOS ALTOS DE LA INSTALACIÓN INCLUYENDO LAS VERTICALES
 - SE INSTALARÁN VALVULAS DE DRENAJE EN LAS VERTICALES
 - LOS CONDUCTOS Y LAS TUBERIAS QUE TRANSCURRAN POR EL EXTERIOR, LLEVARÁN PROTECCIÓN DE CHAPA DE ALUMINIO
 - TUBERIA PRINCIPAL DE CONDENSADOS Ø25

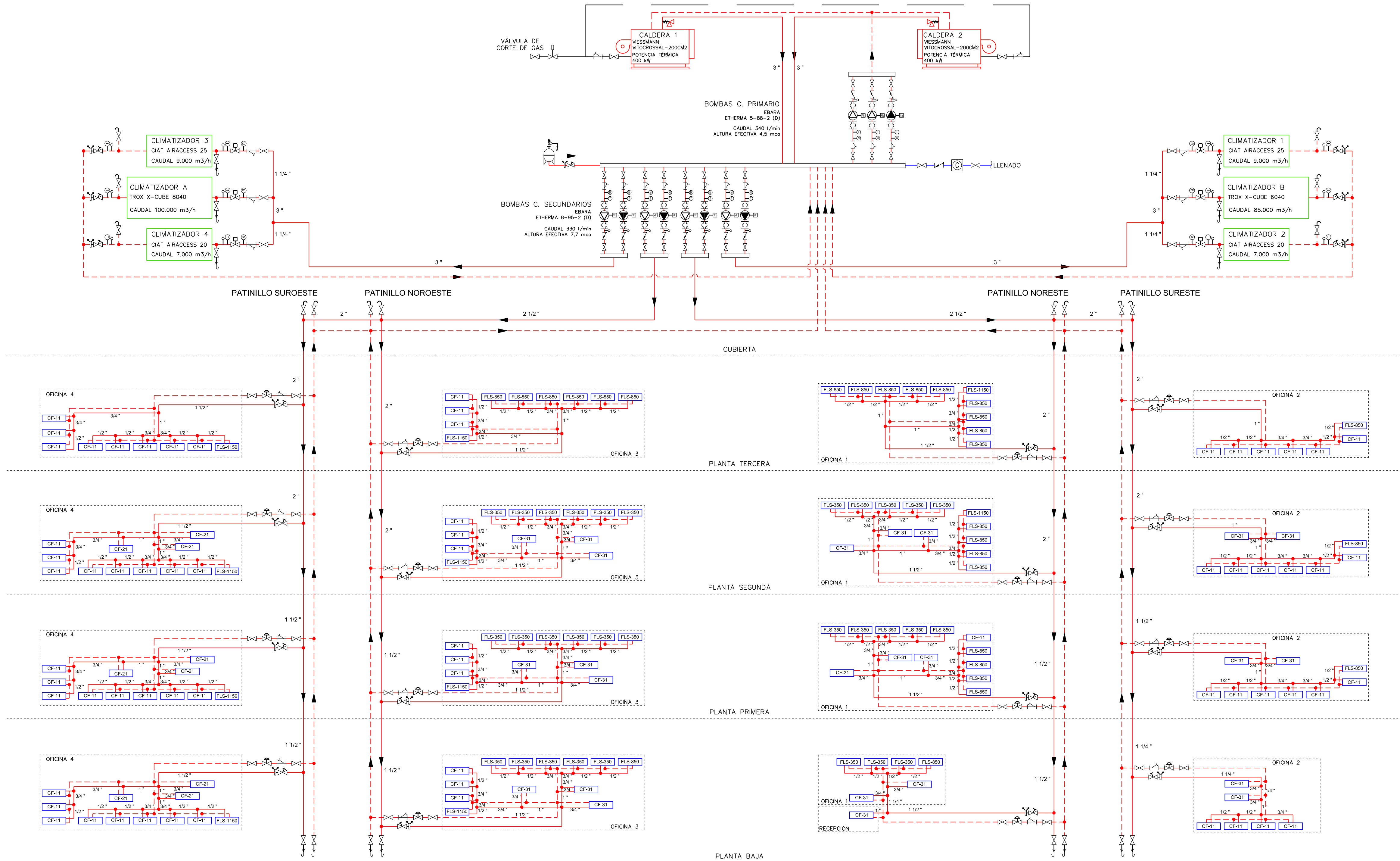


SIMBOLOGÍA

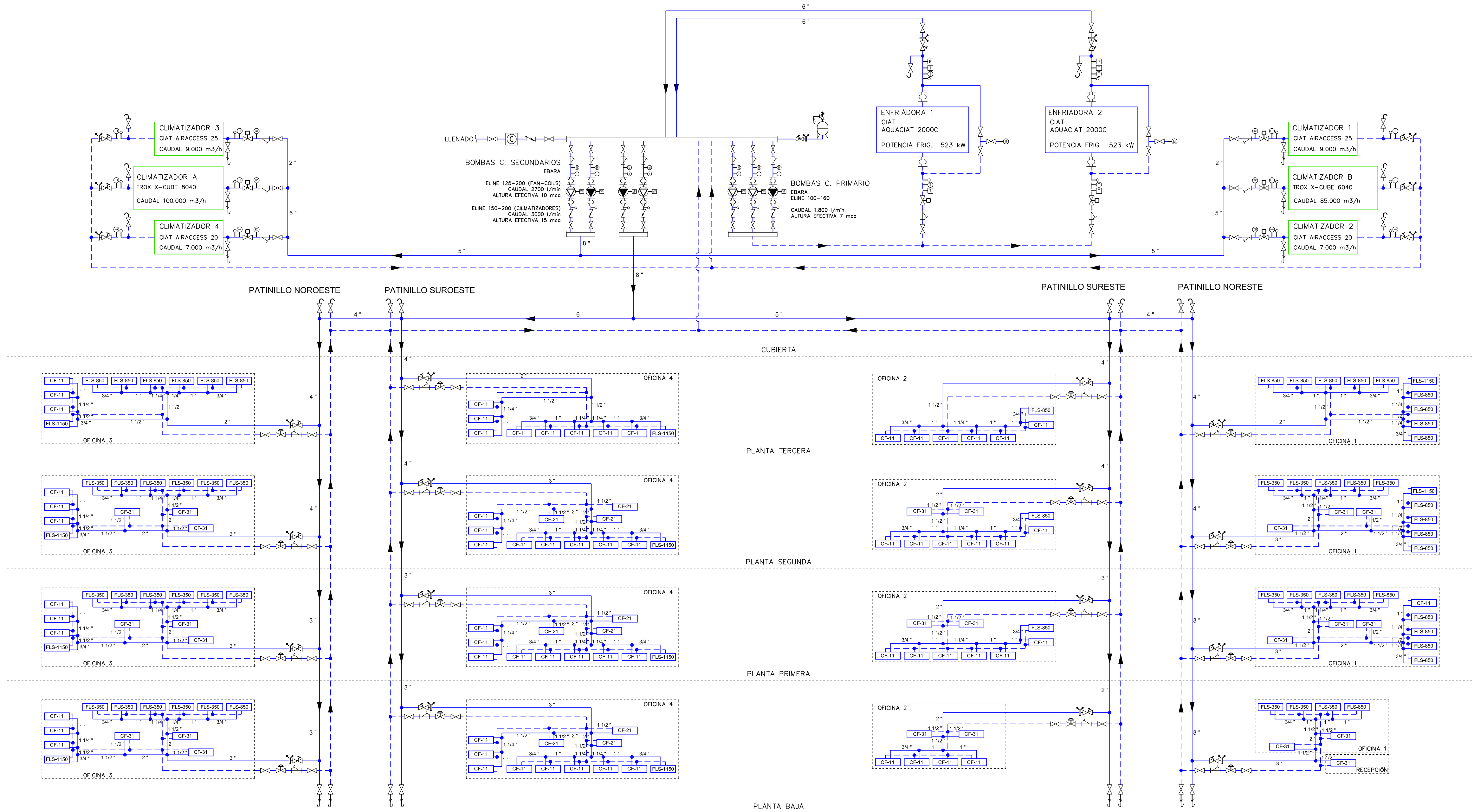
- AGUA CALIENTE IMPULSIÓN
- - - AGUA CALIENTE RETORNO
- AGUA FRÍA IMPULSIÓN
- - - AGUA FRÍA RETORNO
- ⬆️ BAJANTE DE PLUVIALES
- ⊗ BOMBA
- ⊙ BOMBA DE RESERVA

NOTAS

- SE SITUARÁN PURGADORES AUTOMÁTICOS EN LOS PUNTOS ALTOS DE LA INSTALACIÓN INCLUYENDO LAS VERTICALES
- SE INSTALARÁN VÁLVULAS DE DRENAJE EN LAS VERTICALES
- LOS CONDUCTOS Y LAS TUBERÍAS QUE TRANSCURRAN POR EL EXTERIOR, LLEVARÁN PROTECCIÓN DE CHAPA DE ALUMINIO
- TUBERÍA PRINCIPAL DE CONDENSADOS Ø25

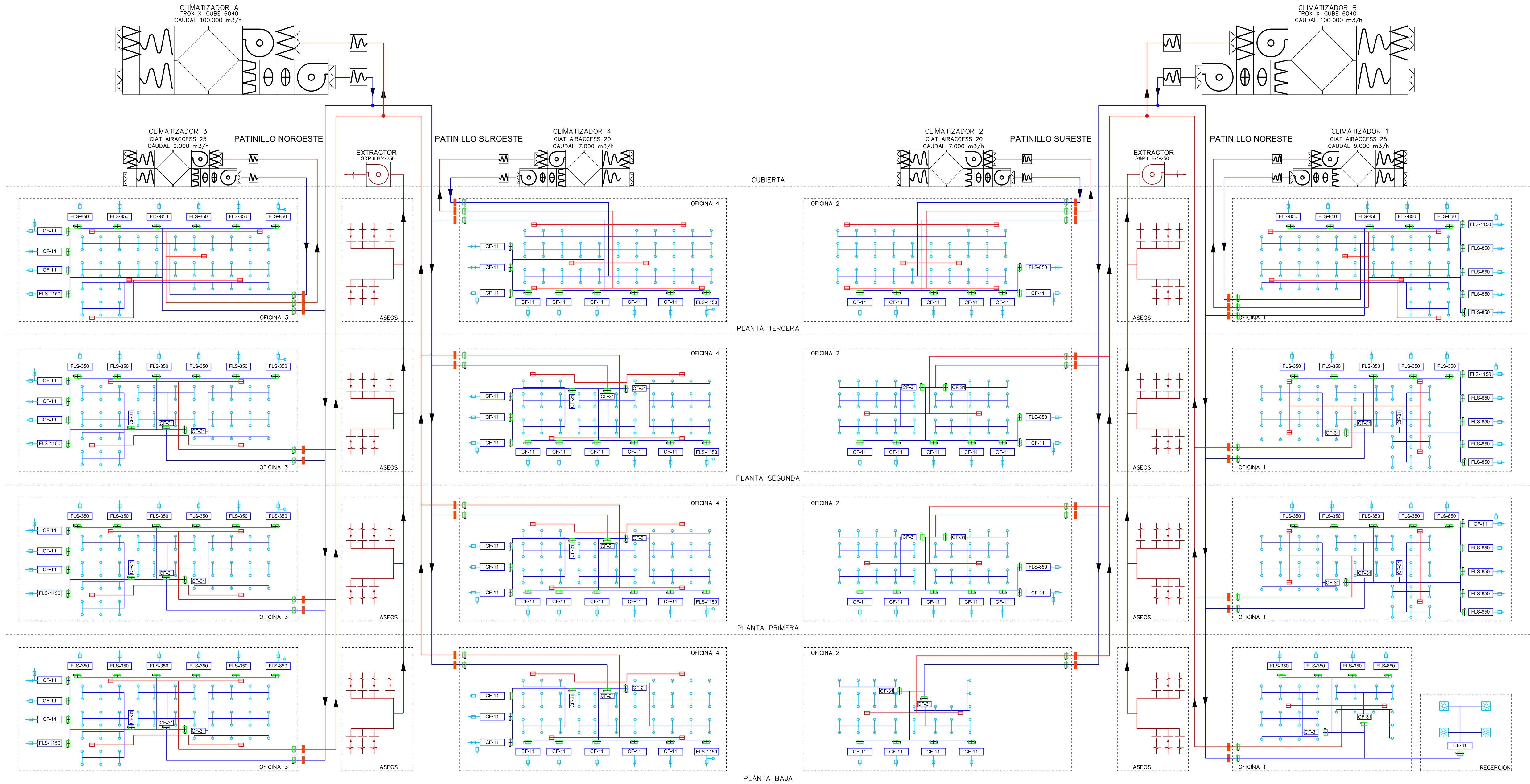


- SIMBOLOGIA**
- AGUA CALIENTE IMPULSIÓN
 - - - AGUA CALIENTE RETORNO
 - AGUA FRÍA IMPULSIÓN
 - - - AGUA FRÍA RETORNO
 - ✕ VÁLVULA DE CORTE
 - ✕ VÁLVULA DE EQUILIBRADO Y CORTE
 - ✕ VÁLVULA REGULADORA PRESIÓN DIFERENCIAL
 - ✕ VÁLVULA CON TAPA
 - ✕ VÁLVULA DE EQUILIBRADO
 - ✕ VÁLVULA DE 2 VÍAS MOTORIZADA
 - ✕ VÁLVULA DE 3 VÍAS MOTORIZADA
 - ✕ VÁLVULA DE RETENCIÓN
 - ✕ PURGADOR DE AIRE
 - ✕ AMORTIGUADOR
 - ✕ FILTRO
 - ✕ BOMBA
 - ✕ BOMBA DE RESERVA
 - ✕ PUNTO DE PRUEBA
 - ✕ TERMÓMETRO
 - ✕ MANÓMETRO
 - ✕ SONDA DE TEMPERATURA
 - ✕ VARIADOR DE FRECUENCIA
 - ✕ INTERRUPTOR DE FLUJO
 - ✕ CONTADOR DE AGUA
 - ✕ VASO DE EXPANSIÓN



SIMBOLOGIA

- AGUA CALIENTE IMPULSION
- AGUA CALIENTE RETORNO
- AGUA FRIA IMPULSION
- AGUA FRIA RETORNO
- VÁLVULA DE CORTE
- VÁLVULA DE EQUILIBRADO Y CORTE
- VÁLVULA REGULADORA PRESIÓN DIFERENCIAL
- VÁLVULA CON TAPA
- VÁLVULA DE EQUILIBRADO
- VÁLVULA DE 2 VÍAS MOTORIZADA
- VÁLVULA DE 3 VÍAS MOTORIZADA
- VÁLVULA DE RETENCIÓN
- PURGADOR DE AIRE
- AMORTIGUADOR
- FILTRO
- BOMBA
- BOMBA DE RESERVA
- PUNTO DE PRUEBA
- TERMÓMETRO
- MANÓMETRO
- SONDA DE TEMPERATURA
- VARIADOR DE FRECUENCIA
- INTERRUPTOR DE FLUJO
- CONTADOR DE AGUA
- VASO DE EXPANSIÓN



PLIEGO DE CONDICIONES



ÍNDICE

1 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES Y ECONÓMICAS. ... 5

1.1	Pliego de condiciones generales.	5
1.1.1	Objeto y alcance.	5
1.1.2	Definiciones	6
1.1.3	Dirección de obra.	7
1.2	Pliego de condiciones económicas.	7
1.2.1	Objeto del presente contrato.	7
1.2.2	Obras que se contratan.	7
1.2.3	Croquis y modificaciones en los planos.	7
1.2.4	Alcance de la documentación.	8
1.2.5	Medidas preparatorias.	8
1.2.6	Aprovisionamiento y previsión de materiales.	8
1.2.7	Contratista.	8
1.2.8	Trabajos inadmisibles	8
1.2.9	Obras que se abonarán al contratista.	8
1.2.10	Conservación de las obras durante el plazo de garantía.	9
1.2.11	Suplementos.	9
1.2.12	Datos numéricos.	9
1.2.13	Medidas de seguridad.	9
1.2.14	Importancia del personal.	9
1.2.15	Muestras.	9
1.2.16	Seguridad de las obras.	9

2 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS..... 10

2.1	Aislamiento térmico.	10
2.1.1	General	10
2.1.2	Niveles de aislamiento.	11
2.1.3	Barrera anti-vapor	11
2.1.4	Colocación	11
2.1.5	Aislamiento de tuberías.	12
2.1.6	Aislamiento de conductos	12
2.1.7	Protección del aislamiento	12

2.2	Compuertas cortafuegos	13
2.2.1	General	13
2.2.2	Instalación	13
2.3	Fan-coils	13
2.3.1	Generalidades.....	13
2.3.2	Elementos constitutivos	14
2.3.3	Instalación	14
2.3.4	Control y regulación	14
2.4	Rotulación e identificación de equipos y fluidos	15
2.4.1	General	15
2.5	Unidades de tratamiento de aire o climatizadores.....	15
2.5.1	General	15
2.5.2	Materiales.....	16
2.5.3	Elementos constitutivos.	16
2.5.4	Instalación	17
2.5.5	Información técnica.....	17
2.6	Depósitos de expansión	18
2.6.1	General	18
2.6.2	Materiales.....	19
2.6.3	Instalación	19
2.7	Difusores y rejillas.....	19
2.7.1	General	19
2.7.2	Materiales y construcción	19
2.7.3	Distribución y montaje	20
2.7.4	Medición de caudal	20
2.8	Elementos de regulación y control	21
2.8.1	General	21
2.8.2	Materiales e instalación	21
2.9	Valvulería	21
2.9.1	General	21
2.9.2	Conexiones	22
2.10	Bombas	22
2.10.1	General	22

2.10.2	Información Técnica	23
2.11	Elementos Anti-vibratorios	23
2.11.1	General	23
2.11.2	Instalación	24
2.12	Drenajes y vaciados	24
2.12.1	Drenajes.....	24
2.12.2	Vaciados	24
2.13	Acometidas de agua a equipos y redes	25
2.14	Pruebas y ensayos.....	25
2.14.1	General	25
2.14.2	Pruebas parciales.....	26
2.14.3	Otras pruebas	28
2.15	Recepción	28
2.15.1	Equipos frigoríficos	29
2.15.2	Elementos emisores	30
2.15.3	Elementos de bombeo	30
2.15.4	Elementos auxiliares.....	30

1 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES Y ECONÓMICAS.

1.1 Pliego de condiciones generales.

1.1.1 Objeto y alcance.

El objeto del presente documento es establecer los requisitos técnicos a cumplir por los materiales, los equipos y el montaje de las instalaciones de Climatización correspondientes al edificio de oficinas en San Fernando de Henares, Madrid. En particular, se definen los siguientes conceptos:

Características y especificaciones de los materiales y equipos, su suministro e instalación.

- Trabajos a realizar por el Contratista.
- Forma de realizar las instalaciones y el montaje.
- Pruebas y ensayos, durante el transcurso de la obra, a la Recepción Provisional y a la Recepción Definitiva.
- Garantías exigidas.

Será cometido del Contratista el suministro de todos los equipos, materiales, servicios y mano de obra necesarios para dotar al Edificio de las instalaciones descritas en la Memoria y representada en los Planos de este Proyecto. Todo ello según las normas, reglamentos y prescripciones vigentes que sean de aplicación, así como las de Seguridad e Higiene.

Asimismo, será cometido del Contratista lo siguiente:

- La conexión de todos los equipos relacionados con las instalaciones, o los que la D.T. estime de su competencia, aun no estando incluidas expresamente.
- Las pruebas y puesta en marcha, y cuanto conlleve.
- Planos finales de obra, “así construido”, en papel y en soporte informático, y tres informes con especificaciones y características de equipos y materiales, con libros de uso y mantenimiento. Los planos contendrán:
- Todos los trabajos de climatización instalados exactamente de acuerdo con el diseño original.
- Todos los trabajos de climatización instalados correspondientes a modificaciones o añadidos al diseño original.
- Toda la información dimensional necesaria para definir la ubicación exacta de todos los equipos que, por estar ocultos, no es posible seguirles el recorrido por simple inspección a través de los medios comunes de acceso, establecidos para inspección y mantenimiento.
- La limpieza inmediata y, si se precisa, transporte a vertedero de material sobrante, de todos los tajos y zonas de actuación.

- Sellado ignífugo de huecos y pasos de canalizaciones y conducciones, con resistencia al fuego equivalente a la de los cerramientos o forjados que atraviesan las instalaciones.
- Las ayudas de estricto peonaje y albañilería auxiliar.
- El pequeño material y accesorios, así como transporte y movimiento de todos los equipos.
- Los elementos de fijación y soporte, previa aprobación de los mismos por la D.T., de todos los aparatos.
- Todo el material y equipos de remate, electricidad, soldaduras, etc., para dejar un perfecto acabado.
- Las bancadas y sistemas anti-vibradores para equipos que lo requieran o indique la D.T.
- La imprimación y pintura de todo el material férreo utilizado para bancadas, soportes, herrajes, etc., que se requiera.

En general, cuanto sea necesario para dejar el conjunto de las instalaciones que se adjudican totalmente rematadas y funcionando correctamente.

1.1.2 Definiciones

Para la instalación de climatización, el término “Contratista” significa la empresa que ejecuta dicha instalación, o su representante autorizado.

El término “Dirección Técnica”, en adelante D.T., significa la persona o personas responsables técnicamente del montaje, o su representante.

Tanto en los planos como en las especificaciones para las instalaciones de climatización, ciertas palabras no técnicas serán entendidas con un significado específico que se define a continuación haciendo caso omiso a indicaciones contrarias en las condiciones generales o cualquier otro documento de control de las instalaciones de climatización.

Cada vez que se emplee el término “Suministro” se entenderá incluida la definición del material, el dimensionado, la disposición, el control de calidad, pruebas en fábrica, costes de embalaje, desembalaje, transporte y almacenamiento en obra, procedimientos, especificaciones, planos, cálculos, manuales y programas para todo lo anterior, para la Propiedad y las Administraciones competentes, necesario para construir y fabricar el material, así como los costes derivados de visados, tasas, etc. para realizar la instalación.

En los términos “Instalación” o “Montaje” se entenderá incluido el coste de medición, replanteo en obra, elevación, manipulación, ejecución y recibo de rozas, realización de pasamuros, paso de forjados, sellado de los mismos, etc. y cualquier otra ayuda de albañilería, colocación, fijación, conexión eléctrico o mecánico,

mantenimiento durante la obra, limpieza, medición final, asistencia a la Propiedad en inspecciones, entrega, adopción de medidas de seguridad contra robo, incendio, sabotaje, daños naturales y accidentes a las personas o a las cosas.

“Proveer”: Suministrar e instalar.

“Nuevo”: Fabricado hace menos de dos años y nunca usado anteriormente.

Por último, el término “Prueba” incluye la comprobación de la instalación, puesta a punto de aparatos para que realicen sus funciones específicas, tarado de protecciones, energización, adopción de medidas de seguridad contra deterioros del material en cuestión o de otros como consecuencia de la primera y contra accidentes a las personas o a las cosas, comprobación de resultados, análisis de los mismos y entrega.

1.1.3 Dirección de obra.

El Contratista actuará en todo momento bajo las órdenes de la D.T., a quien únicamente pedirá la conformidad de sus trabajos y nuevas necesidades y, de acuerdo con la cual, resolverá los problemas o incidencias que pudieran presentarse.

1.2 Pliego de condiciones económicas.

1.2.1 Objeto del presente contrato.

El objeto del presente contrato a que se refiere este Pliego de Condiciones es la construcción de las instalaciones de climatización mediante enfriadora aire – agua y calderas con canalización de tuberías de acero hasta fan – coil. Por otro lado la distribución del aire se hará con conductos de chapa galvanizada hasta las rejillas en las zonas a acondicionar.

1.2.2 Obras que se contratan.

Las obras que se contratan, totalmente terminadas y en funcionamiento, son las que se especifican en el documento adjunto de presupuesto y también todos los accesorios necesarios para dejar completamente terminadas las instalaciones, con arreglo a los planos y documentos adjuntos, como así mismo a todas las instrucciones verbales o escritas que el Director Técnico tenga a bien dictar en cada caso particular.

1.2.3 Croquis y modificaciones en los planos.

Los croquis y detalles en los planos serán entregados al contratista, a medida que lo exijan las necesidades de la obra que deben señalarlas con antelación suficiente al Director de la Obra. Las modificaciones de detalle no dan lugar a ninguna alteración.

1.2.4 Alcance de la documentación.

Los diversos anexos y documentos del presente proyecto se complementan mutuamente. En consecuencia, una obra que venga indicada en los planos y presupuestos y que no venga indicada en los otros documentos, debe ser ejecutada por el contratista sin indemnización alguna por parte del propietario. Lo mismo se entiende para todos los trabajos accesorios no indicados en planos y documentos, pero generalmente admitidos como necesarios al complemento normal de ejecución de una obra de calidad irreprochable.

1.2.5 Medidas preparatorias.

Antes de comenzar la obra, el contratista tiene la obligación de verificar los documentos y de volver a tomar sobre el terreno todas las mediciones que le sean necesarias. Caso de no haber indicado el Director de la obra, en tiempo útil los errores que pudieran contener dichos documentos, el contratista acepta todas las responsabilidades.

1.2.6 Aprovevisionamiento y previsión de materiales.

Todos los materiales, indistintamente, deben reunir las calidades prescritas por los presentes documentos. El contratista debe efectuar un examen riguroso de estos materiales antes de su empleo, pues el Director Técnico de la obra, aún después de colocados en obra, tiene derecho a rechazar aquellos materiales que no respondan a las condiciones especificadas.

1.2.7 Contratista.

Las obras a ejecutar deberán ser confiadas a personas capaces y solventes que estén en posesión del título o carnet de las instalaciones que se vayan a ejecutar, autorizado por los Organismos Oficiales Competentes.

El director Técnico estará en su derecho a rechazar a cualquier instalador que no reúna las condiciones citadas.

1.2.8 Trabajos inadmisibles

Las obras que no hayan sido ejecutadas según el proyecto, lo mismo que las obras en que se hayan empleado materiales que no tengan las dimensiones y calidades requeridas serán demolidas y reconstruidas de nuevo por el contratista y a 48 horas, dichas obras serán demolidas y reconstruidas de oficio por Orden del Director de la obra. Los gastos resultantes de esta ejecución (mano de obra, suministros, gastos requisitorios, etc.), irán a cargo del contratista.

1.2.9 Obras que se abonarán al contratista.

Se abonarán al contratista las obras que realmente ejecute, con sujeción a los documentos del proyecto que sirvió de base para la citada obra.

1.2.10 Conservación de las obras durante el plazo de garantía.

Durante el plazo de garantía cuidará el contratista de la conservación de la instalación efectuada por él, y si los descuidase se ejecutará por la administración a su cargo los trabajos y accesorios hasta reparar el daño.

1.2.11 Suplementos.

El contratista no puede hacer ningún trabajo que ocasione suplementos de gastos sin autorización escrita del propietario de la instalación, y con el visto bueno del Director de la obra.

1.2.12 Datos numéricos.

Las cifras y cantidades que el autor indicase se hacen tan solo a título orientativo, se entiende que el contratista al presentar la oferta presupuesto ha hecho por su cuenta las mediciones necesarias, no podrá en consecuencia reclamar contra omisiones o inexactitudes.

1.2.13 Medidas de seguridad.

Todo contratista debe prever la seguridad de sus obras y obreros, y tomar las precauciones necesarias para guardarlos de accidente de cualquier naturaleza, a los cuales podrán quedar expuestos durante el transcurso de las obras. En todos los casos el contratista asume la responsabilidad de cualquier perjuicio, accidente o contravención que pudiese sobrevenir por falta suya o de su personal.

1.2.14 Importancia del personal.

El contratista mantendrá en obra el número necesario de obreros para la ejecución rápida y regular de la instalación.

Este número de obreros será aumentado si el Director ordena al contratista, que se compromete a conformarse con el depósito de obreros por insubordinación, incapacidad o falta de honradez.

1.2.15 Muestras.

En la zona adyacente a la instalación, se presentarán todas las muestras de materiales que intervengan en la obra, especificando su destino y denominación exacta.

El contratista debe someterse a cuantas indagaciones requiera el Director de obra, para definir la calidad del material a utilizar.

1.2.16 Seguridad de las obras.

Se exigirá con especial atención la observación de lo regulado por la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

2 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

2.1 Aislamiento térmico.

2.1.1 General

El aislamiento térmico de las conducciones y los equipos se instalará después de las pruebas de estanqueidad del sistema y del limpiado y protección de las superficies.

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

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

El aislamiento no quedará interrumpido en el paso de los elementos estructurales del edificio. El manguito pasamuros deberá tener las dimensiones suficientes para que pase la conducción con el aislamiento, con una holgura no superior a 3 centímetros. Tampoco se permitirá la interrupción del aislamiento en los soportes de las conducciones.

El puente térmico constituido por el soporte deberá quedar interrumpido por la interposición de un material elástico entre el mismo y la conducción, excepto cuando se trate de un conducto de transporte de aire o, en el caso de las tuberías, el soporte sea un punto fijo, la temperatura del fluido sea superior a 15 °C ó la conducción transporte agua sanitaria.

Tras la instalación del aislamiento térmico, los instrumentos de medida y control y las válvulas quedarán visibles y accesibles.

Las franjas de color y las flechas de distinción del fluido transportado en las conducciones se pintarán o pegarán sobre la superficie exterior del aislamiento o de la protección del mismo.

La Dirección facultativa rechazará cualquier material aislante que muestre evidencia de estar mojado o húmedo.

2.1.2 Niveles de aislamiento

Las tuberías, conductos, equipos y aparatos deberán cubrirse con los espesores mínimos de aislamiento según el apéndice 03.1 (Espesores mínimos de aislamiento térmico) del reglamento RITE. En las mediciones se harán constar expresamente los espesores de aislamiento superiores a los indicados en dicho apéndice; de no existir indicaciones, se entenderá que son válidos dichos espesores.

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

2.1.3 Barrera anti-vapor

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

Cualquier muestra de discontinuidad en la barrera anti-vapor será objeto de rechazo por la Dirección facultativa.

Se instalará una barrera anti-vapor sobre las superficies cuya temperatura pueda descender por debajo de la temperatura de rocío del ambiente. En particular, todos los materiales aislantes instalados sobre equipos, tuberías y conductos, en cuyo interior fluya un fluido con temperatura inferior a 15 °C, llevarán una barrera anti-vapor sobre la cara exterior del aislamiento. La barrera deberá tener una resistencia al paso del vapor superior a 100 MPa m² s/g.

2.1.4 Colocación

El aislamiento se efectuará a base de mantas, fieltros, placas, segmentos o coquillas, soportadas según las instrucciones del fabricante. El asiento del material aislante será compacto y firme, sin cámaras de aire; el espesor se mantendrá uniforme. Cuando 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.

El cierre de las juntas de la barrera anti-vapor será cuidadosa, disponiendo de amplios solapes.

El aislamiento y la barrera anti-vapor estarán protegidos con materiales adecuados, para evitar el deterioro, cuando estén expuestas a choque metálico y a las inclemencias meteorológicas. La protección se realizará 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 placas de amianto u otro material aislante para evitar el puente térmico formado por ellos.

2.1.5 Aislamiento de tuberías

El aislamiento térmico de tuberías aéreas o empotradas se realizará siempre con coquillas para diámetros inferiores a 25 cm; para tuberías de diámetros superiores se utilizarán fieltros o mantas.

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

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

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 deberán cubrirse con el mismo nivel de aislamiento que la tubería, incluido la barrera anti-vapor. En ningún caso el material aislante impedirá la actuación sobre los órganos de maniobra de las válvulas, ni la lectura de los instrumentos de medida y control.

2.1.6 Aislamiento de conductos

Los conductos de chapa metálica se aislarán según se indica en las mediciones. Se evitará la formación de bolsas de aire entre el conducto y el aislamiento. Durante el montaje se evitará que el espesor del aislamiento se reduzca por debajo del valor nominal.

El material aislante estará dotado de barrera anti-vapor, cuando el conducto transporte aire a temperatura inferior a 15 °C. La barrera será continua.

2.1.7 Protección 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 se aplicará siempre en equipos, aparatos y tuberías situados en la sala de máquinas y en tuberías que transcurran por pasillos de servicio, sin falso techo, amén de las conducciones instaladas en el exterior.

2.2 Compuertas cortafuegos

2.2.1 General

Las compuertas cortafuegos deberán tener una resistencia al fuego igual o superior a la del cerramiento donde vaya colocada y, en cualquier caso, no inferior a 90 minutos.

El cierre de la compuerta será manual y automático. El dispositivo automático actuará por calor y podrá estar dotado de un servo-motor todo-nada, mandado por un sistema de detección de humos y llamas, según se indique o no en las mediciones. El mando manual será de fácil acceso.

Las compuertas, si así se indicara en las mediciones, podrá estar dotada de un interruptor de final de carrera.

El cierre de la compuerta tendrá lugar por gravedad o por la acción de un muelle.

2.2.2 Instalación

Las compuertas se acoplarán a los conductos mediante bridas a través de piezas especiales de cambio de sección., debiendo estar sellado el espacio entre el cerramiento y el bastidor de la compuerta con una masilla de características adecuadas, que deberá ser aprobada por la dirección facultativa. Las compuertas se acoplarán a los conductos mediante bridas a través de piezas especiales de cambio de sección.

Las compuertas se soportarán independientemente de los conductos conectados a la misma.

2.3 Fan-coils

2.3.1 Generalidades

Las baterías deberán soportar, sin deformación, goteos o exudaciones, una presión hidráulica interior de prueba equivalente a vez y media la de trabajo y como mínimo 400 kPa.

Los diversos componentes del fan-coil estarán contruidos y ensamblados de forma que no se produzcan oxidaciones, vibraciones o deformaciones por las condiciones normales de trabajo.

Los cojinetes del motor y ventilador serán auto-lubrificantes sin necesidad de mantenimiento posterior. Los motores eléctricos dispondrán del mecanismo necesario para su arranque.

El equipo tendrá prevista una conexión a la red de tierra del edificio. La batería estará dotada de purgadores manuales. La bandeja de condensado tendrá una conexión de desagüe de al menos media pulgada (1/2").

2.3.2 Elementos constitutivos

Los fan-coil estarán constituidos por los siguientes elementos:

- Chasis o estructura en material inoxidable.
- Baterías de intercambio térmico agua-aire (baterías de frío y calor).
- Ventilador.
- Filtro de are.
- Placa de mando del ventilador.
- Conexiones de alimentación de agua,
- Conexiones de alimentación eléctrica.
- Bandeja de recogida de condensados con drenaje.
- Paneles de cerramiento con aislamiento acústico.
- Placa de identificación.
- Rejillas de aspiración y descarga.

2.3.3 Instalación

La distancia entre la pared inferior de los tubos de aletas del convector y la parte inferior de la apertura de entrada de aire, deberá ser de quince centímetros.

Cuando las unidades vayan sujetas a la pared, esta sujeción estará hecha por medio de pernos anclados a la misma, que pasarán a través de perforaciones realizadas en la chapa posterior del armazón del aparato cuando ésta exista.

2.3.4 Control y regulación

La capacidad frigorífica del fan-coil se podrá realizar actuando sobre la variación del caudal de aire mediante las distintas velocidades del ventilador, generalmente de control manual, o actuando sobre el caudal de agua suministrado a la tubería mediante válvula automática, todo- nada o modulante.

El fabricante deberá suministrar la documentación técnica correspondiente con la siguiente información:

- Denominación, tipo y tamaño.
- Caudal de aire en cada velocidad del ventilador.
- Potencia frigorífica sensible y total, en función de la temperatura y caudal del agua fría y de las condiciones higrométricas del aire a la entrada, para cada velocidad del ventilador.
- Consumo del ventilador en cada velocidad.
- Nivel de ruido de presión sonora en dBA para un local tipo en cada velocidad del ventilador.

- Características de la corriente eléctrica necesaria.
- Dimensiones, peso y cotas de conexiones.
- Limitación de presión hidráulica.

2.4 Rotulación e identificación de equipos y fluidos

2.4.1 General

Los fluidos de las diferentes tuberías y conductos, aislados o no, se identificarán mediante bandas de colores, según las normas UNE, añadiéndose un texto rotulado con letras blancas o negras de 2'5 cm de alto, identificador del fluido. Cada tubería o conducto exhibirá flechas indicando el sentido del flujo.

En tuberías aisladas, la identificación se realizará mediante cinta adhesiva de celulosa laminada con una capa transparente de etil celulosa. Todas las identificaciones mencionadas se ejecutarán de igual forma. Las tuberías no aisladas se identificarán con bandas de color pintadas.

En el caso de conductos, se indicará si son de retorno, impulsión, extracción. Etc., designando la zona o la planta a la que sirven. La identificación mediante colores se realizará con bandas de 8 cm de ancho.

Todos los equipos estarán provistos de la correspondiente placa identificativa, que defina la denominación específica y la zona a la que atiende.

Todas las válvulas dispondrán de una chapa inoxidable, con la referencia de identificación grabada.

Cada equipo eléctrico de corte y maniobra deberá ser identificado mediante rótulos grabados.

2.5 Unidades de tratamiento de aire o climatizadores.

2.5.1 General

Se consideran unidades de tratamiento de aire aquellos equipos sin producción propia de frío o calor que sirven para suministrar a través de una red de conductores de aire, el aire tratado a los locales pertinentes.

La velocidad de paso del aire por las baterías de enfriamiento no será superior a dos metros y medio por segundo (2,5 m/s).

La velocidad de paso del aire por las baterías de calefacción no será superior a tres metros por segundo (3 m/s).

El nivel de ruido producido por la climatizadora será inferior a 45 NC a una distancia de dos metros (2 m).

Las secciones de filtros, baterías y ventiladores serán fácilmente accesibles para su limpieza, inspección y reparación.

Excepto en los casos de motor directamente acoplado al eje del ventilador, en todos los demás casos, existirá un sistema para ajustar la velocidad del ventilador y la tensión de las correas.

La bandeja de recogida de condensados, tendrá un drenaje con una sección mínima de veinte milímetros (20 mm) de diámetro, fácilmente accesible para su limpieza y protegida con una malla filtrante contra trozos de fibras.

2.5.2 Materiales

Las unidades de tratamiento de aire serán construidas en chapa galvanizada con un espesor no inferior a cero coma ocho milímetros (0,8 mm) según el tipo de construcción.

Los paneles estarán dotados con una capa de veinticinco milímetros (25 mm) de fibra de vidrio de densidad no inferior a 12 kg/m³.

El interior de los paneles estará tratado de forma que no se desprendan partículas del material aislante y que no se produzca corrosión en ninguno de sus componentes, o estarán cubiertas de chapa metálica perforada o no (tipo Sandwich).

Los materiales constitutivos de una climatizadora serán incombustibles.

2.5.3 Elementos constitutivos.

Los componentes mínimos de una climatizadora son los siguientes:

- Envoltente con paneles desmontables.
- Aislamientos de la envoltente incorporados en los paneles.
- Ventilador con motor, soportes anti-vibratorio y acoplamiento.
- Acoplamiento elástico a la salida del ventilador.
- Baterías de tratamiento de aire.
- Filtro de aire.
- Bandeja de drenaje.
- Elementos de soporte o cuelgue.

Opcionalmente, las centrales incluirán:

- Sistema de humidificación.
- Separador de gotas.
- “By-pass” sobre baterías.
- Compuertas de zona.

2.5.4 Instalación

Las instalaciones deberán ser perfectamente accesibles en todas sus partes de forma que puedan realizarse adecuadamente y sin peligro todas las operaciones de mantenimiento, vigilancia y conducción.

Los motores y sus transmisiones deberán protegerse contra accidentes fortuitos del personal.

Deberán existir suficientes pasos y accesos libres para permitir el movimiento, sin riesgo o daño, de aquellos equipos que deban ser desmontados y montados para su reparación fuera del conjunto de la unidad.

2.5.5 Información técnica

El fabricante deberá suministrar:

- Descripción, componentes y designación.
- Curvas características del ventilador incorporado a la central.
- Pérdidas de presión en el circuito del aire, en función del caudal.
- Pérdidas de presión en cada una de las baterías, en función del caudal de agua.
- Características y eficiencia del filtro de aire.
- Presión total disponible a la salida de la climatizadora.
- Velocidad de salida del aire en la boca del ventilador.
- Dimensiones, pesos y cotas de conexiones.
- Características de la corriente eléctrica de alimentación del motor.
- Condiciones de humedad y temperatura del aire a la salida de la batería, para las condiciones establecidas en la entrada en función de :
 - o Caudal del fluido transportado.
 - o Temperatura del fluido transportado.
 - o Caudal y presión de aire circulado a través de la batería
- Pérdida de carga producida por la batería en el lado aire, en función del caudal.
- Pérdida de carga producida en el lado del fluido portado, en función de su caudal.
- Presión de prueba y presión de trabajo máximo admisible.

- Limitaciones relativas al aire de fluido portado en cuanto a problemas de corrosión en los metales componentes de las baterías.
- Velocidades máximas admisibles en el aire a su paso por la batería sin que se arrastren gotas de condensado.
- Velocidad máxima del fluido portador o caudal máximo sin que se produzca erosión.
- Dimensiones, pesos y cotas de conexiones.
- Nivel de ruido del conjunto del climatizador.

Los pasos de los tubos a través del bastidor estarán perfectamente sellados para impedir toda fuga de aire entre los tubos y el bastidor.

La pérdida de carga en el conjunto de la batería no será superior a 10 m.c.a.

En las baterías de agua-aire los circuitos estarán diseñados para que no se produzcan bolsas de aire y el desaire se realice en todos ellos garantizando un perfecto llenado.

Las aletas de las baterías tendrán una distribución uniforme y su misión con los tubos será inalterable por los cambios de temperatura y presión debido a las condiciones de trabajo.

2.6 Depósitos de expansión

2.6.1 General

Los depósitos de expansión se instalarán en todos los circuitos cerrados de la instalación, en los lugares indicados en los Planos.

Los datos que sirven de base para la selección del mismo son los siguientes:

- Volumen total de agua en la instalación, en litros.
- Temperatura mínima de funcionamiento.
- Temperatura máxima que pueda alcanzar el agua durante el funcionamiento de la instalación.
- Presiones mínima y máxima de servicio, en depósitos cerrados.
- Volumen de expansión calculado, en litros.

Los cálculos darán como resultado final el volumen total del depósito y la presión nominal PN, que son los datos que definen sus características de funcionamiento.

Los depósitos cerrados cumplirán con el Reglamento de Recipientes a Presión y llevarán la correspondiente placa de timbre.

2.6.2 Materiales

Los materiales a emplear en la fabricación de los depósitos de expansión son los que se describen a continuación:

Depósitos de expansión cerrados.

- Cuerpo de acero de calidad, soldado en atmósfera inerte, fosfatado y pintado.
- Membrana impermeable de caucho, de elevada elasticidad y resistente a las altas temperaturas.
- Válvula de llenado de gas inerte, precintada.
- Carga de gas inerte (nitrógeno).
- Conexión a la red por rosca o brida.

Nota.- El depósito cerrado tendrá el cuerpo dividido en dos partes, por medio de un acoplamiento por brida, para permitir el recambio de la membrana, cuando su volumen total sea igual o superior a 100 litros.

2.6.3 Instalación

Los depósitos de expansión se conectarán a la red en la aspiración de las bombas de los circuitos primarios.

La conexión a la red deberá realizarse de manera que no pueda crearse una bolsa de aire en el mismo.

2.7 Difusores y rejillas

2.7.1 General

La selección de difusores y rejillas se hará de manera que en la zona de ocupación no se produzcan niveles de presión sonora 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.

2.7.2 Materiales y construcción

Según lo que se indique en las mediciones.

El área libre de las rejillas de retorno será por lo menos del 70%.

Las compuertas de sobrepresión 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.

2.7.3 Distribución 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.

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.

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 aires.
- El “by-pass” de aire entre un difusor o rejilla de impulsión y una rejilla de retorno.
- La creación de zonas sin movimiento de aire.
- La estratificación del aire.

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.

2.7.4 Medición 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

2.8 Elementos de regulación y control

2.8.1 General

Se incluyen en este pliego, los elementos siguientes:

- Termostatos y reguladores de temperatura ambiente.
- Sondas de temperatura, humedad y entalpía.
- Válvulas motorizadas y actuadores de compuertas.
- Central de regulación.
- Sonda de presión.

2.8.2 Materiales e instalación

El error máximo obtenido en laboratorio, entre la temperatura real existente y la indicada por el termostato una vez alcanzado el equilibrio, será como máximo de 1°C.

El diferencial estático de los termostatos no será superior a 1,5° C. El termostato resistirá sin que sufran modificaciones sus características, 10.000 ciclos de apertura-cierre, a la máxima carga prevista para el circuito mandado por el termostato.

Los reguladores de temperatura ambiente serán electrónicos, 24V + -20% y señal de mando progresivo de 0 a 20 V.

El termostato dispondrá de cursor para su accionamiento situado en lugar visible, junto con escala de temperatura en grados Celsius comprendido entre 5 y 35, con divisiones de grado en grado y en cifra cada 5. El cursor podrá bloquearse en un punto determinado. Se colocarán en la pared opuesta a la descarga del aire a una altura de 1,5 m. del suelo, se evitará su colocación en paredes soleadas o en la proximidad de fuentes de calor.

2.9 Valvulería

2.9.1 General

En cualquier tipo de válvula, el acabado de las superficies de asiento y obturador deberá asegurar la estanqueidad al cierre de las mismas para las condiciones de servicio.

El volante y la palanca deberán ser de dimensiones suficientes para asegurar el cierre y la apertura de forma manual, sin la ayuda de medios auxiliares. El órgano de mando no deberá interferir con el aislamiento de la tubería y del cuerpo de válvula.

Las superficies del asiento y del obturador deberán ser intercambiables. La empaquetadura deberá ser recambiable en servicio, con válvula abierta a tope, sin necesidad de desmontarla. Las válvulas roscadas y las válvulas de mariposa serán de

diseño tal que, cuando estén correctamente acopladas a las tuberías, no tengan lugar interferencias entre las tuberías y el obturador.

En el cuerpo de las válvulas irán troquelados la presión nominal y el diámetro nominal.

2.9.2 Conexiones

Salvo que se indique lo contrario en las mediciones, las conexiones de las válvulas serán del siguiente tipo, según el diámetro nominal de las mismas:

- Hasta DN 20: conexiones roscadas hembra.
- DN 25, 32 y 40: conexiones roscadas hembra o bridas.
- Desde DN 50: conexiones por bridas.

2.10 Bombas

2.10.1 General

Se instalarán los elementos anti-vibratorios necesarios para impedir la transmisión de vibraciones a las estructuras y a las redes de tuberías.

Se recomienda que antes y después de cada bomba de circulación se monte un manómetro para poder apreciar la presión diferencial. En el caso de bombas en paralelo, este manómetro podrá situarse en el tramo común.

La bomba deberá ir montada en un punto tal que pueda asegurarse que ninguna parte de la instalación queda en depresión con relación a la atmósfera. La presión a la entrada deberá ser la suficiente para asegurar que no se producen fenómenos de cavitación ni en la entrada ni en el interior de la bomba.

El conjunto motobomba será fácilmente desmontable. En general, el eje del motor y de la bomba quedará bien alineados y se montará un acoplamiento elástico si el eje no es común. Cuando los ejes del motor y de la bomba no estén alineados, la transmisión se efectuará por correas trapezoidales.

Salvo en instalaciones individuales con bombas especialmente preparadas para ser soportadas por la tubería, las bombas no ejercerán ningún esfuerzo sobre la red de distribución. La sujeción de la bomba se hará preferentemente al suelo y no a las paredes. Se recomienda aislar elásticamente el grupo motobomba del resto de la instalación y de la estructura del edificio.

Cuando las dimensiones de la tubería sean distintas a las de salida o entrada de la bomba se efectuará un acoplamiento cónico con un ángulo en el vértice no superior a 30°C.

La bomba y el motor estarán montados con holgura a su alrededor, suficiente para una fácil inspección de todas sus partes.

El agua de goteo, cuando exista, será conducida al desagüe correspondiente. En todo caso, el goteo del prensaestopas, cuando deba existir, será visible.

2.10.2 Información Técnica

El fabricante deberá suministrar con las bombas centrífugas, la siguiente información:

- Tipo, modelo y número de serie.
- Curvas características de funcionamiento, en las que se relacionen caudales, presiones y rendimientos para cada combinación de :
 - o Motor
 - o Velocidad r.p.m.
 - o Tipo de impulsor.
- Variación de la presión neta positiva requerida en la aspiración de la bomba en función del caudal.
- Características de la corriente de alimentación.
- Presión y temperatura máxima de trabajo.
- Limitaciones en cuanto a posiciones de funcionamiento.
- Dimensiones, peso y cotas de conexiones.
- Instrucciones de montaje y mantenimiento.

2.11 Elementos Anti-vibratorios

2.11.1 General

Todos los equipos con partes móviles (bombas, compresores, etc.) deberán instalarse con las recomendaciones del fabricante, poniendo especial cuidado en la nivelación y alineación de los elementos de transmisión. Deberán estar dotados de los anti-vibradores que recomiende el fabricante con el fin de no transmitir vibraciones al edificio.

Se deberá disponer, también, de una bancada o bloque de inercia en la base de todo equipo de producción de frío, compuesta de un hormigón ligero de 10 a 20 cm. de espesor.

Los elementos anti-vibratorios serán del tamaño adecuado a la unidad en la que estén montados. Serán de tipo soporte metálico o caucho. Los de caucho serán del tipo antideslizante.

Las redes de tuberías se instalarán en zonas que no requieran un alto nivel de exigencias acústicas y preferentemente por conductos registrables de obra y fijaciones anti-vibratorias. Las redes de tuberías estarán equipadas con dispositivos para evitar golpes de ariete.

2.11.2 Instalación

Los anti-vibradores quedarán instalados de forma que soporten igual carga. La forma de fijación de los anti-vibradores debe ser aquella que mejor permita la función a que se destinen, pudiéndose realizar mediante espárragos o puntos de soldadura.

Las conexiones de los equipos con las canalizaciones, se realizarán mediante dispositivos anti-vibratorios.

2.12 Drenajes y vaciados

2.12.1 Drenajes

En la parte más alta de cada circuito, se pondrá un drenaje o purga para eliminar el aire que pudiera acumularse. Se recomienda que esta purga se coloque con una conducción de diámetro no inferior a quince milímetros (15mm), con un purgador y conducción de la posible agua que se eliminase con la purga. Esta conducción irá en pendiente hacia el punto de vaciado, que deberá ser visible.

Se colocarán, además, purgas automáticas o manuales, en cantidad suficiente para evitar la formación de bolsas de aire en tuberías o aparatos en los que por su disposición fuesen previsibles.

2.12.2 Vaciados

En cada rama de la instalación que pueda aislarse existirá un dispositivo de vaciado de la misma. Cuando las tuberías de vaciado puedan conectarse a un colector común que las lleve a un desagüe, esta conexión se realizará de forma que el paso del agua desde la tubería al colector sea visible. Toda la instalación, salvo pequeños tramos, como pasos de puerta, etc., podrá vaciarse.

2.13 Acometidas de agua a equipos y redes

En toda instalación de agua existirá un círculo de alimentación que disponga de una válvula de retención y otra de corte, antes de la conexión a la instalación, recomendándose la instalación de un filtro.

La tubería de alimentación de agua podrá realizarse al depósito de expansión o a una tubería de retorno.

No podrá realizarse dicha alimentación con una conexión directa a la red de distribución de agua urbana, siendo necesaria una separación entre ambos circuitos.

Se instalará un equipo para el tratamiento de agua de alimentación en caso de que no se cumplan, para ésta, las limitaciones especificadas por los fabricantes de los equipos.

La alimentación automática de agua a las instalaciones únicamente se permitirá cuando esté suficientemente garantizado el control de la estanqueidad de la misma.

En cualquier caso, la alimentación de agua al sistema no podrá realizarse por razones de salubridad, con una conexión directa a la red de distribución urbana. Será necesaria la existencia de una separación física entre ambos circuitos. Para este fin, se considerará suficiente el llenado a través de depósitos de expansión abiertos, o bien que la instalación de fontanería disponga de grupo de presión instalado de acuerdo con la legislación vigente.

Se identificarán todas las tuberías mediante colores y sentidos de flujo del fluido que circula por ellas.

2.14 Pruebas y ensayos

2.14.1 General

Una vez finalizado totalmente el montaje de la instalación y habiendo sido probada y puesta a punto, (pruebas en vacío y en carga, control de fugas, etc.) el instalador procederá a la realización de las diferentes pruebas finales previas a la recepción provisional, según se indica en los capítulos siguientes.

Estas pruebas serán las mínimas exigidas, pudiendo la Dirección Facultativa, si lo considerase oportuno, dictaminar otras que tuviesen relación con la verificación de la prestación de la instalación.

Las pruebas serán realizadas por el instalador en presencia de las personas que determine la Dirección de Obra, pudiendo asistir a las mismas un representante de la Propiedad.

El instalador pondrá a disposición de la Dirección de Obra todos los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación. Se excluye la prestación de energía, agua y combustible necesarios, que será a cargo de otros salvo que el contrato, de forma expresa lo contemple de forma diferente, tanto para la realización de las pruebas como para la simulación de las condiciones nominales necesarias.

Todas las mediciones se realizarán con aparatos homologados, pertenecientes al instalador, previamente contrastados y aprobados por la Dirección de Obra. En ningún caso deben utilizarse los aparatos fijos pertenecientes a la instalación, sirviendo así mismo las mediciones para el contraste de éstos.

2.14.2 Pruebas parciales

Durante la construcción se realizarán pruebas de todos los elementos que deben quedar ocultos y no se cubrirán hasta que estas pruebas parciales den resultados satisfactorios a juicio del Director Facultativo. Igualmente, se deben hacer pruebas parciales de todos los elementos que indique el Director Facultativo.

Para la ejecución de las pruebas finales, es condición necesaria que la instalación haya sido previamente equilibrada y puesta a punto.

Pruebas mecánicas:

Terminada la instalación será sometida en conjunto a todas las pruebas que aquí se indican así como a las que indique el Director, debiéndose realizar todas las modificaciones, reparaciones y sustituciones necesarias hasta que estas pruebas sean satisfactorias a juicio del Director Facultativo. El instalador está obligado a suministrar todo el equipo necesario para las pruebas requeridas. Todos los equipos y materiales deberán ser sometidos a las pruebas siguientes:

- Intercambiadores de energía térmica : Para todos los equipos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica (baterías), se realizará una comprobación individual, midiendo los caudales en juego, las pérdidas de presión estática y las temperaturas seca y húmeda de los fluidos y se calculará la eficiencia, comparándola con la de proyecto.
- Red de agua: Independiente de las pruebas parciales a que hayan sido sometidas las partes de la instalación a lo largo del montaje, todos los equipos y conducciones deberán someterse a una prueba final de estanqueidad, como mínimo a una presión interior de prueba en frío, equivalente a vez y media la de trabajo, con un mínimo de 400 KPa y una duración no menor a veinticuatro horas. Posteriormente, se realizarán pruebas de circulación de agua de circuitos (bombas en marcha), comprobación de limpieza de los filtros de agua y medida de presiones. Por último, se realizará la comprobación de la

estanqueidad del circuito con el fluido a temperatura de régimen

Circuito refrigerante:

Se separarán del circuito todas aquellas partes que recomiende el fabricante, cerrándole totalmente el exterior. El circuito así preparado se rellenará de gas inerte (nitrógeno) seco dándole una presión 300 psi (21 kg/cm²). Esta presión deberá mantenerse durante un periodo no menor de 48 horas. Con objeto de tener presente la corrección de la temperatura se tomará las temperaturas en los momentos de lectura.

Una vez que la prueba de hermeticidad haya dado resultados satisfactorios, se procederá a permitir la salida de gas inerte del circuito. Concluida esta evacuación natural, se conectará una bomba de vacío del tipo adecuado para este uso, con la que llegará a un vacío del orden de 0,25 mm. de Hg. de presión absoluta, debiéndose medir esta presión midiendo la temperatura de evaporación de agua destilada. Una vez conseguido este vacío se mantendrá la bomba de funcionamiento durante no menos de 72 horas, debiéndose hacer durante este tiempo, no menos de una determinación de presión cada 12 horas.

El circuito cerrado y separada la bomba, debe mantenerse el vacío durante 48 horas. Para determinar la presión absoluta después de pasadas las 48 horas, se operará con la bomba de funcionamiento.

Pruebas hidrotérmicas:

Se realizarán las pruebas que, a criterio del Director, sean necesarias para comprobar el funcionamiento normal en régimen de invierno o verano, obteniendo un estadillo de condiciones hidrotérmicas interiores para unas condiciones exteriores registradas.

Motores:

Para los motores eléctricos, se comprobará que la potencia absorbida por los motores eléctricos, en las condiciones de funcionamiento correspondientes al máximo caudal de los ventiladores, es igual a la de proyecto.

Ventiladores:

Para ventiladores se medirán el caudal, las presiones totales en la aspiración y la descarga y la velocidad de rotación y se comprobará que las condiciones de funcionamiento del ventilador responden a las de proyecto, admitiéndose una diferencia máxima de más o menos diez por ciento (10%) entre el valor de proyecto y la media aritmética de, al menos, tres medidas consecutivas.

Conductos:

En los elementos para la impulsión y captación de aire, se comprobarán los caudales de todos los elementos, admitiéndose que la diferencia entre éstos y los datos de proyecto no sea superior a más o menos diez por ciento (10%).

Antes de que una red de conductos se haga inaccesible por el aislamiento o cierre de obras de albañilería y de falsos techos, es preciso realizar una prueba de estanqueidad para asegurar la perfecta ejecución de los conductos y sus accesorios y del montaje de los mismos. La prueba podrá realizarse sobre la red total o, si ésta es muy grande, podrá subdividirse en partes convenientemente. Las aperturas de terminación de los conductos, donde irán conectadas las rejillas o las unidades terminales, deberán cerrarse por medio de tapones, de chapa u otro material, perfectamente sellados. El montaje de los tapones se hará al mismo tiempo que los conductos para evitar la introducción de cualquier material en ellos y se quitarán en el momento de efectuar la conexión de los elementos terminales.

2.14.3 Otras pruebas

Por último, se comprobará que la instalación cumple con las exigencias de sanidad, seguridad, confortabilidad, eficiencia energética, fiabilidad y duración marcada en el proyecto y de acuerdo con la reglamentación vigente. Particularmente, se comprobará el buen funcionamiento de la regulación automática del sistema.

2.15 Recepción

Una vez realizadas las pruebas mencionadas en los párrafos anteriores con resultados satisfactorios para el Director, debiendo, además, estar la instalación debidamente acabada de pintura, limpieza, remates, etc., se presentará el certificado de la instalación según modelo del RITE, ante la Delegación Provincial del Ministerio correspondiente para potencias superiores a 10 kW en frío y superiores a 6 kW en producción de calor.

Una vez cumplimentados los requisitos previstos en el párrafo anterior, se realizará el acta de recepción provisional, en el que la firma instaladora entregará al Director Facultativo, si no lo hubiera hecho antes, los siguientes documentos:

- Resultados de las pruebas.
- Manual de instrucciones y mantenimiento
- Libro-Registro del usuario del Ministerio, debidamente diligenciado.
- Proyecto “así construido”, en el que junto a una descripción de la instalación, se relacionarán todas las unidades y equipos empleados, indicando marca, modelo, características y fabricante, así como los planos definitivos de lo ejecutado.
- Un ejemplar de: Copia del Certificado de la Instalación presentado ante la Delegación provincial del Ministerio correspondiente.

2.15.1 Equipos frigoríficos

Se determinarán las deficiencias energéticas de los equipos frigoríficos en las condiciones de trabajo. Los equipos frigoríficos montados en fábrica no deberán someterse a otras pruebas específicas, entendiendo que han sido sometidos a las mismas en fábrica. No obstante, para los equipos frigoríficos de importación, la prueba de estanqueidad requerida por el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas, se justificará mediante certificación de una entidad reconocida internacionalmente en el país de origen, legalizada por el representante español en aquel país o, en su caso, mediante certificación de laboratorio de ensayos nacional reconocido por el Ministerio de Industria y Energía.

El Director en caso de ser dudoso el estado de recepción del equipo importado, podrá exigir en cualquier caso la última certificación citada. Poseerán la documentación técnica exigible y especificada para cada equipo.

La carcasa de Equipos Unitarios de Acondicionamiento tendrá una robustez tal que pueda soportar, sin deformación, los esfuerzos que en su funcionamiento sean de prever, inclusive los impactos de transporte.

La carcasa estará protegida contra la corrosión. Las compuertas no tendrán en su movimiento contacto con otras partes móviles del aparato. Los paneles y secciones que forman la carcasa del aparato estarán firmemente fijados a la estructura. Esta fijación no perderá su eficacia por efecto del peso, las vibraciones o consecutivas maniobras de desmontaje y montaje. Las partes móviles estarán protegidas contra la corrosión. No existirán válvulas entre el dispositivo limitador de presión del circuito frigorífico y el circuito de alta presión entre compresor y condensador.

Todas las partes del equipo que puedan quedar aisladas y sometidas a presión, tendrán dispositivos de descarga para impedir presiones elevadas en caso de incendio, tales como:

- Válvulas de descarga.
- Tapones de máxima presión.
- Tapones fusibles.

Las partes sometidas a presión del refrigerante, en el lado de alta presión, deberán resistir, como mínimo, las presiones como se establecen en el Reglamento de Seguridad para equipos e instalaciones frigoríficas.

Los motores y las transmisiones de las plantas enfriadoras de agua, deben estar suficientemente protegidos contra accidentes fortuitos del personal. La maquinaria frigorífica y sus elementos complementarios deben estar dispuestos de forma que todas sus partes sean fácilmente accesibles e inspeccionables y, en particular, las uniones mecánicas deben ser observables en todo momento.

Todo elemento de un equipo frigorífico, incluidos los indicadores de nivel de líquido, que forme parte del circuito de refrigerante debe ser probado, antes de su puesta en marcha, a una presión igual o superior a la de trabajo, pero nunca inferior a la indicada en la Tabla 1 de la Instrucción MI-IF 010, sin que se manifieste pérdida o escape alguno del fluido en la prueba.

2.15.2 Elementos emisores

Se realizará una comprobación individual de todos los climatizadores y fan-coil que intervengan en la instalación, anotando las condiciones de funcionamiento. Se exigirá la documentación técnica especificada.

La carcasa será de robustez suficiente para soportar el transporte. Los fan-coil no tendrán ningún desperfecto en su acabado. La carcasa estará protegida contra la corrosión así como todas las partes.

Las partes móviles no entrarán en interferencia con ningún otro elemento y estarán protegidas para evitar daños a personas. Los paneles estarán firmemente unidos al bastidor sin posibilidad de desprenderse por efecto de la vibración en su funcionamiento.

2.15.3 Elementos de bombeo

Estarán en posesión de la documentación técnica exigible.

Los materiales de construcción del equipo deberán ser aptos de acuerdo con el líquido que circule por éste, en lo que se refiere a:

- Temperatura
- Grado de corrosividad.
- Características abrasivas.

El conjunto motor-bomba será fácilmente desmontable y el acoplamiento mecánico entre ambos tendrá la protección suficiente para evitar daños contra el personal.

Se comprobarán las condiciones de funcionamiento dadas por el fabricante y si los resultados varían en más de diez por ciento (10%) se rechazará el equipo.

2.15.4 Elementos auxiliares

Estarán en posesión de la documentación técnica exigible.

Se realizará una comprobación individual de todos los elementos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica, anotando las condiciones de funcionamiento.

PRESUPUESTO



Presupuesto						
Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	Pres. unit	Pres. Total
CL-ED1	Capítulo		CLIMATIZACIÓN-ED 1			
CL1	Capítulo		EQUIPOS DE PRODUCCIÓN Y MAQUINARIA			
CL1.2	Capítulo		ENFRIADORAS			
CL1EEN030	Partida	ud	ENFRIADORA CONDENSADA POR AIRE	2,00	46.325,98	92.651,96

Suministro e instalación de enfriadora condensada por aire, Marca CIAT, serie AQUACIAT power LD modelo 2000C. Máquina equipada con interruptor general de seguridad, transformador del circuito de control, control de caudal de agua, válvula de exoansión electrónica y con un control táctil en varios idiomas. Opcionalmente puede venir incorporada con: arranque electrónico, protección antihielo y funcionamiento invernal hasta -20°C, batería de tratamiento anticorrosión, módulo hidráulico bomba simple o doble de baja o alta presión, soportes antivibratorios, conexión flexible del intercambiador y filtro de agua para ese intercambiador.

- Potencia frigorífica de 523 kW y salto de agua de +12/+7 °C.
- Eficiencia: 2.9 COP
- Dimensiones(Largo x Ancho x Alto):4797 x 2253 x 2.297 mm.
- Peso en funcionamiento de 2827 kg.
- Potencia sonora 94dBA

CL1.3	Capítulo		CALDERAS			
CL1EBC090	Partida	ud	CALDERA DE CONDENSACIÓN A GAS	2,00	22.968,00	45.936,00

Suministro e instalación de un equipo autónomo de producción de calor VIESSMANN o equivalente aprobado, fabricado según la norma aplicable.

Equipo autónomo, modelo Vitocrossal 200 CM2 adecuada tanto para sistemas domésticos como edificios públicos y comerciales de gran tamaño. La superficie de calentamiento es lisa y de acero inoxidable. Equipadas con quemador cilíndrico MatriX alcanzando un rendimiento estacional 98% (PCS) / 109% (PCI).

Características:

- Cámara de combustión de acero inoxidable de alta aleación.
- Superficies de intercambio térmico de acero inoxidable de alta aleación.
- Tubo de retorno de agua.
- Aislamiento térmico extremadamente eficaz.
- Potencia Calefacción. 500 kW- 100kW (con una temperatura del agua de calefacción de 50/30 °C)
- Dimensiones(Largo x Ancho x Alto):2385 x 1245 x 1510 mm.
- Peso en funcionamiento de 687 kg
- Contenido de agua en caldera 430 L.

Completamente instalada y montada según memoria y especificaciones técnicas con todos los premisos necesarios, y planos, incluso transporte, ubicación en cubierta, conexión del circuito eléctrico instalado por terceros, conexión a la red de tuberías i./ válvulas de corte y manguitos antivibratorios, bancada de soportación, soportes antivibratorios y anclajes con pp de todos los accesorios necesarios para su correcto montaje. Fabricada según normativa aplicable y con marcado CE.

Presupuesto						
Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	Pres. unit	Pres. Total
CL1.4	Capítulo		PANELES SOLARES			
CL1EPSM010	Partida	ud	COLECTOR SOLAR PLANO VITOSOL 100, 2.5 m2 Suministro e instalación de colector solar plano modelo VITOSOL 100 de 2.5 m2 de marca VIESSMANN o similar aprobado para producción de agua caliente sanitaria. Preparado para su instalación en cubiertas horizontales o inclinadas, en baterías de hasta diez colectores y tanto en vertical como en horizontal. De dimensiones 2385x1138x102 mmm, cuenta con cubierta de vidrio solar de 4 mm preparado para el granizo, absorbedor de cobre con recubrimiento de titanio de alta eficiencia, tubo de cobre en forma de serpentín, manta aislante de fibra mineral termorresistente y sin desgasificación y chapa de fondo de aluminio. La caja del colector se compone de un marco de aluminio lacado y pintado en metálico estanco a base de perfiles de estanqueidad de material vulcanizado y juntas de material celular de resina de melanina. Con las siguientes características técnicas: - Superficie de absorción / Superficie de apertura: 2.5 m2 - Rendimiento óptico: 84% - Presión máxima de servicio: 6 bares - Temperatura de inactividad máxima: 211°C - Coeficiente de transmisión de calor (referido a la superficie): 3.36 W/m2 k Completamente instalado según memoria y planos, ubicación en cubierta del edificio con pp de todos los accesorios necesarios, para su correcto montaje y funcionamiento. Fabricado según normativa aplicable y con marcado CE.	10,00	637,42	6.374,20

CL1.5	Capítulo		CLIMATIZADORES			
CL1CLAD010	Partida	ud	UTA – TROX X-CUBE 8040 Climatizador de fabricante TROX serie X-CUBE modelo 8040, con una velocidad de aire de 2-2,2 m/s, estas unidades cubren caudales superiores a los 100.000m3/h, con toda la gama de secciones habituales de estos equipos. Destacan por una elevada eficiencia energética, así como una fácil instalación y mantenimiento gracias a una higiene favorable. Otra ventaja son las unidades hidráulicas para funcionamiento eficiente en sistemas de recuperación de baterías. - Compuertas multilama de alta estanqueidad con lamas de perfil aerodinámico para la regulación de caudal de aire. del caudal de aire. Mediante la combinación de varias unidades se puede conseguir una sección de free-cooling. - Bastidor de acero pintado al polvo cubierto por paneles, proporciona una elevada flexibilidad. - Envoltente con aislamiento térmico y acústico que garantiza rotura de puente térmico - Filtros de tipo mini-pliegue de reducidas dimensiones Con baja pérdida de carga y elevada capacidad de acumulación de polvo. Grado de filtración de M5 a F9. Cuentan con certificación EUROVENT. - Batería de refrigeración deshumidificación con bandeja de acero inox. - Ventiladores energéticamente eficientes acoplados directamente a motores trifásicos o a motores EC para garantizar la máxima eficiencia energética.	1,00	102.505,63	102.505,63

Presupuesto							
Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	Pres. unit	Pres. Total	
CL1CLAD011	Partida	ud	UTA – TROX X-CUBE 6040 Climatizador de fabricante TROX serie X-CUBE modelo 6040, con una velocidad de aire de 2-2,2 m/s, estas unidades cubren un rango de caudales de 70.000 a los 80.000m3/h, con toda la gama de secciones habituales de estos equipos. Destacan por una elevada eficiencia energética, así como una fácil instalación y mantenimiento gracias a una higiene favorable. Otra ventaja son las unidades hidráulicas para funcionamiento eficiente en sistemas de recuperación de baterías. - Compuertas multilama de alta estanqueidad con lamas de perfil aerodinámico para la regulación de caudal de aire. del caudal de aire. Mediante la combinación de varias unidades se puede conseguir una sección de free-cooling. - Bastidor de acero pintado al polvo cubierto por paneles, proporciona una elevada flexibilidad. - Envolvente con aislamiento térmico y acústico que garantiza rotura de puente térmico - Filtros de tipo mini-pliegue de reducidas dimensiones Con baja pérdida de carga y elevada capacidad de acumulación de polvo. Grado de filtración de M5 a F9. Cuentan con certificación EUROVENT. - Batería de refrigeración deshumidificación con bandeja de acero inox. -Ventiladores energéticamente eficientes acoplados directamente a motores trifásicos o a motores EC para garantizar la máxima eficiencia energética.	1,00	78.777,65	78.777,65	
CL1CLAD012	Partida	ud	UTA – CLIMACIAT AIRACCESS 25 Climatizador de fabricante CIAT serie AIRACCESS modelo 25, diseñados para caudales de aire de hasta 9000 m3/h, con toda la gama de secciones habituales de estos equipos. Diseñada para garantizar un nivel de rendimiento elevado respetando totalmente las exigencias normativas y reglamentarias, esta solución se adapta a las necesidades de los edificios del sector servicios «multiuso». Con CLIMACIAT Airaccess, CIAT ha desarrollado una gama accesible, eficaz y de instalación y uso sencillos. -Carrocería funcional y eficiente con puertas con juntas - Ventiladores de alto rendimiento AC, EC - Diversos tipos de separadores de gotas (aluminio, acero inoxidable, polipropileno) sobre guías para lograr un espacio mínimo de mantenimiento lateral - Recuperadores de energía rotativos o de placas con todas las opciones - Filtración de G1 a H13 - Velocidades: 2,5-3,3 m/s - Dimensiones(LArgoxAncho):1840 x 860 mm. - Peso en funcionamiento de 460 kg.	2,00	13.640,00	27.280,00	
CL1CLAD013	Partida	ud	UTA – CLIMACIAT AIRACCESS 20 Climatizador de fabricante CIAT serie AIRACCESS modelo 20, diseñados para caudales de aire de hasta 7000 m3/h, con toda la gama de secciones habituales de estos equipos. Diseñada para garantizar un nivel de rendimiento elevado respetando totalmente las exigencias normativas y reglamentarias, esta solución se adapta a las necesidades de los edificios del sector servicios «multiuso». Con CLIMACIAT Airaccess, CIAT ha desarrollado una gama accesible, eficaz y de instalación y uso sencillos. -Carrocería funcional y eficiente con puertas con juntas - Ventiladores de alto rendimiento AC, EC - Diversos tipos de separadores de gotas (aluminio, acero inoxidable, polipropileno) sobre guías para lograr un espacio mínimo de mantenimiento lateral - Recuperadores de energía rotativos o de placas con todas las opciones - Filtración de G1 a H13 - Velocidades: 2,5-3,3 m/s - Dimensiones(LArgoxAncho):1470 x 860 mm. - Peso en funcionamiento de 380 kg.	2,00	11.298,00	22.596,00	

Presupuesto						
Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	Pres. unit	Pres. Total
CL1.6	Capítulo		FAN COILS			
CL1EFC220	Partida	ud	FANCOIL FALSO TECHO CF-11 Suministro e instalación de Fancoil modelo CF-11; Sistema a 4 tubos para instalación en falso techo y conexión a conductos sin envolvente. ☐ Caudal aire Vmedia: 1250 m3/h ☐ Potencia (a V media) Sensible frío 7-12°C ☐ Potencia (a V media) calor 70/60°C - Carcasa realizada en chapa de acero galvanizado de 1mm de espesor. - Bandeja de condensados aislada exteriormente con 2mm de polietileno. - Ventilador centrífugo con 1 rodete con alabes hacia delante, equilibrado estática y dinámicamente, de baja presión. - 1 Filtro de 300 x 550 plano, bastidofr metálico y fibra poliester. - Motor de 300W - Dimensiones (Largo x Ancho x Alto): 375 x 750 x 730 mm. - Peso en funcionamiento de 46 kg. Fabricado según normativa aplicable y con marcado CE. Siguiendo lo especificado en las memorias, especificaciones y planos.	67,00	689,00	46.163,00
CL1EFC221	Partida	ud	FANCOIL FALSO TECHO CF-21 Suministro e instalación de Fancoil modelo CF-21; Sistema a 4 tubos para instalación en falso techo y conexión a conductos sin envolvente. ☐ Caudal aire Vmedia: 1690 m3/h ☐ Potencia (a V media) Sensible frío 7-12°C ☐ Potencia (a V media) calor 70/60°C - Carcasa realizada en chapa de acero galvanizado de 1mm de espesor. - Bandeja de condensados aislada exteriormente con 2mm de polietileno. Ventilador centrífugo con 1 rodete con slsbes hacia delante, equilibrado estática y dinámicamente, de baja presión. - 1 Filtro de 300 x 700 plano, bastidofr metálico y fibra poliester. - Motor de 300W - Dimensiones (Largo x Ancho x Alto): 375 x 750 x 880 mm. - Peso en funcionamiento de 54 kg. Fabricado según normativa aplicable y con marcado CE. Siguiendo lo especificado en las memorias, especificaciones y planos.	9,00	780,00	7.020,00
CL1EFC222	Partida	ud	FANCOIL FALSO TECHO CF-31 Suministro e instalación de Fancoil modelo CF-31; Sistema a 4 tubos para instalación en falso techo y conexión a conductos sin envolvente. ☐ Caudal aire Vmeia: 2600 m3/h ☐ Potencia (a V media) Sensible frío 7-12°C ☐ Potencia (a V media) calor 70/60°C - Carcasa realizada en chapa de acero galvanizado de 1mm de espesor. - Bandeja de condensados aislada exteriormente con 2mm de polietileno. Ventilador centrífugo con 1 rodete con slsbes hacia delante, equilibrado estática y dinámicamente, de baja presión. - 2 Filtro de 300 x 500 plano, bastidofr metálico y fibra poliester. - Motor de 600W - Dimensiones (Largo x Ancho x Alto): 375 x 750 x 1180 mm. - Peso en funcionamiento de 69 kg. Fabricado según normativa aplicable y con marcado CE. Siguiendo lo especificado en las memorias, especificaciones y planos.	24,00	853,00	20.472,00

Presupuesto							
Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	Pres. unit	Pres. Total	
CL1EFC223	Partida	ud	FANCOIL FALSO TECHO FLS-350 Suministro e instalación de Fancoil modelo FLS-350; Tipo horizontal con envolvente, sistema a 4 tubos para instalación en falso techo y conexión a conductos sin envolvente. ☐ Caudal air velocidd media: 406 m3/h ☐ Potencia (a V media) Sensible frío 7-12°C ☐ Potencia (a V media) calor70/60°C - Bandeja de condensados de chapa galvanizada aislada exteriormente con manta aislante de polietileno de 2mm. - De 1 a 3 ventiladores centrífugos de doble oído con plástico inyectado equilibrado estática y dinámicamente, de baja presión. - Filtros con manta sintética negra, clase G1 y bastidor de polipropileno. - Baterías fabricadas en tubo de cobre de 3/8" y aletas de aluminio corrugadas, además de un purgador de aire. - Dimensiones (Largo x Ancho x Alto):1140 x 550 x 260 mm. - Peso en funcionamiento de 23,5 kg. Fabricado según normativa aplicable y con marcado CE.Siguiendo lo especificado en las memorias, especificaciones y planos.	29,00	354,00	10.266,00	
CL1EFC224	Partida	ud	FANCOIL FALSO TECHO FLS-850 Suministro e instalación de Fancoil modelo FLS-850; Tipo horizontal con envolvente, sistema a 4 tubos para instalación en falso techo y conexión a conductos sin envolvente. ☐ Caudal air velocidd media: 765 m3/h ☐ Potencia (a V media) Sensible frío 7-12°C ☐ Potencia (a V media) calor70/60°C - Bandeja de condensados de chapa galvanizada aislada exteriormente con manta aislante de polietileno de 2mm. - De 1 a 3 ventiladores centrífugos de doble oído con plástico inyectado equilibrado estática y dinámicamente, de baja presión. - Filtros con manta sintética negra, clase G1 y bastidor de polipropileno. - Baterías fabricadas en tubo de cobre de 3/8" y aletas de aluminio corrugadas, además de un purgador de aire. - Dimensiones (Largo x Ancho x Alto):1550 x 550 x 260 mm. - Peso en funcionamiento de 33,5 kg. Fabricado según normativa aplicable y con marcado CE.Siguiendo lo especificado en las memorias, especificaciones y planos.	29,00	475,00	13.775,00	
CL1EFC225	Partida	ud	FANCOIL FALSO TECHO FLS-1150 Suministro e instalación de Fancoil modelo FLS-1150; Tipo horizontal con envolvente, sistema a 4 tubos para instalación en falso techo y conexión a conductos sin envolvente. ☐ Caudal air velocidd media: 909 m3/h ☐ Potencia (a V media) Sensible frío 7-12°C ☐ Potencia (a V media) calor70/60°C - Bandeja de condensados de chapa galvanizada aislada exteriormente con manta aislante de polietileno de 2mm. - De 1 a 3 ventiladores centrífugos de doble oído con plástico inyectado equilibrado estática y dinámicamente, de baja presión. - Filtros con manta sintética negra, clase G1 y bastidor de polipropileno. - Baterías fabricadas en tubo de cobre de 3/8" y aletas de aluminio corrugadas, además de un purgador de aire. - Dimensiones (Largo x Ancho x Alto):1730 x 550 x 260 mm. - Peso en funcionamiento de 41 kg. Fabricado según normativa aplicable y con marcado CE.Siguiendo lo especificado en las memorias, especificaciones y planos.	10,00	653,00	6.530,00	

Presupuesto Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	Pres. unit	Pres. Total
CL2.1	Capítulo		CONDUCTOS, CONDUCTOS AISLADOS, CONDUCTOS RF			
CL2C010	Partida	m2	CONDUCTO DE CHAPA Suministro e instalación de conducto rectangular construido en plancha de acero galvanizado, de clase M1, con juntas de unión tipo metu-System, soportes, embocaduras, derivaciones, elementos de fijación, piezas especiales, S/NTE-ICI-23 y espesores según norma UNE 100-102-88, UNE 100-104-84 y UNE 100-104-88, i/ p.p. de aberturas de servicio según norma ITE 02.9.3 y UNE 100030, Completamente instalado según se indica en memoria, planos y especificaciones técnicas.	1.530,00	34,93	53.442,90
CL2CA009	Partida	m2	CONDUCTO DE CHAPA AISLADO EXT. CON FIBRA DE VIDRIO Suministro e instalación conducto rectangular construido en plancha de acero galvanizado aislado exteriormente con manta de lana de vidrio. El conducto es de clase M2, con juntas de unión tipo metu-System, fabricada según las normas UE 100 102/88, UNE 100104/88, 100030, la NTE-ICI-23 y la ITE 2.9 del RITE, y de espesores según norma UNE 100-102-88. El aislamiento se hará a base de manta de lana de vidrio de espesor 55 mm con un revestimiento de kraft con aluminio reforzado, que actúa de soporte y de barrera de vapor, según Apéndice 3.1 del RITE. Model IBR-ALUMINIO-55 de ISOVER o equivalente. Incluye soportes, embocaduras, derivaciones, elementos de fijación, piezas especiales, p.p. de aberturas de servicio según norma ITE 02.9.3 del RITE y UNE 100030. Completamente instalado según se indica en memoria, planos y especificaciones técnicas.	750,00	45,19	33.892,50
CL2CA010	Partida	m2	CONDUCTO DE FIBRA PLANCHA CLIMAVAR PLUS Suministro e instalación de conducto rectangular construido en plancha con canalización de aire realizada con placa Climaver con aluminio a las dos caras, i/embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, (homologado, según normas UNE y NTE-ICI-22)	3.455,00	25,00	86.375,00
CL2.2	Capítulo		DIFUSORES LINEALES, CUADRADOS, ROTACIONALES Y POR DESPLAZAMIENTO			
CL2RDR021	Partida	ud	DIFUSOR ROTACIONAL TROX VWD 300 x 8 Difusor rotacional Serie VDW, modelo 300 x 8 en ejecución cuadrada o circular, con deflectores que permiten la modificación de la dirección de la vena de aire. De elevada inducción, consigue una rápida reducción de la temperatura y la velocidad del aire con diferencias máximas de + 10K. Reducido nivel sonoro. La altura mínima de instalación es de 2,6 m aproximadamente.	814,00	181,96	148.115,44
CL2RDR023	Partida	ud	DIFUSOR ROTACIONAL TROX VWD 400 x 16 Difusor rotacional Serie VDW, modelo 400 x 16 en ejecución cuadrada o circular, con deflectores que permiten la modificación de la dirección de la vena de aire. De elevada inducción, consigue una rápida reducción de la temperatura y la velocidad del aire con diferencias máximas de + 10K. Reducido nivel sonoro. La altura mínima de instalación es de 2,6 m aproximadamente.	8,00	216,96	1.735,68
CL2RDR025	Partida	ud	DIFUSOR ROTACIONAL TROX VWD 600 x 48 Difusor rotacional Serie VDW, modelo 600 x 24 en ejecución cuadrada o circular, con deflectores que permiten la modificación de la dirección de la vena de aire. De elevada inducción, consigue una rápida reducción de la temperatura y la velocidad del aire con diferencias máximas de + 10K. Reducido nivel sonoro. La altura mínima de instalación es de 2,6 m aproximadamente.	4,00	249,96	999,84
CL2RDL026	Partida	ud	DIFUSOR LINEAL KOOLAIR LK-70, L=1500mm 1 vía Difusor lineal Serie LK-70, modelo 1500-1 para caudal variable o constante, diseñado para mantener el efecto techo. Difusor fabricado con perfiles de aluminio siendo las aletas direccionales orientables mediante una rueda de accionamiento permitiendo orientar el flujo de aire de 0° a 180 °.	8,00	70,58	564,64

Presupuesto Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	Pres. unit	Pres. Total
CL2RDL028	Partida	ud	DIFUSOR LINEAL KOOLAIR LK-70, L=1200mm 2 vías Difusor lineal Serie LK-70, modelo 1200-2 para caudal variable o constante, diseñado para mantener el efecto techo. Difusor fabricado con perfiles de aluminio siendo las aletas direccionales orientables mediante una rueda de accionamiento permitiendo orientar el flujo de aire de 0° a 180 °.	78,00	106,87	8.335,86
CL2RDL028	Partida	ud	DIFUSOR LINEAL KOOLAIR LK-70, L=1500mm 2 vías Difusor lineal Serie LK-70, modelo 1500-2 para caudal variable o constante, diseñado para mantener el efecto techo. Difusor fabricado con perfiles de aluminio siendo las aletas direccionales orientables mediante una rueda de accionamiento permitiendo orientar el flujo de aire de 0° a 180 °.	52,00	126,89	6.598,28
CL2RDL031	Partida	ud	DIFUSOR LINEAL KOOLAIR LK-70, L=1500mm 3 vías Difusor lineal Serie LK-70, modelo 1500-3 para caudal variable o constante, diseñado para mantener el efecto techo. Difusor fabricado con perfiles de aluminio siendo las aletas direccionales orientables mediante una rueda de accionamiento permitiendo orientar el flujo de aire de 0° a 180 °.	16,00	153,96	2.463,36
CL2RDL033	Partida	ud	DIFUSOR LINEAL KOOLAIR LK-70, L=1500mm 4 vías Difusor lineal Serie LK-70, modelo 1500-4 para caudal variable o constante, diseñado para mantener el efecto techo. Difusor fabricado con perfiles de aluminio siendo las aletas direccionales orientables mediante una rueda de accionamiento permitiendo orientar el flujo de aire de 0° a 180 °.	148,00	201,05	29.755,40
CL2.3	Capítulo		REJILLAS Y REJILLAS CONTINUAS			
CL2RTR045	Partida	ud	REJILLA AE 125 x 225 Suministro e instalación de rejilla de dimensiones 125x225 mm, Marca TROX modelo AE, rejillas utilizadas para la extracción de aire en los aseos con láminas en forma de cuadrícula de aluminio siendo su parte posterior chapa de acero y con salida de aire perpendicular a la rejilla.	85,00	26,00	2.210,00
CL2RTR047	Partida	ud	REJILLA AE 125 x 325 Suministro e instalación de rejilla de dimensiones 125x325 mm, Marca TROX modelo AE, rejillas utilizadas para el retorno de aire con láminas en forma de cuadrícula de aluminio siendo su parte posterior chapa de acero y con salida de aire perpendicular a la rejilla.	93,00	32,00	2.976,00
CL2RTR050	Partida	ud	REJILLA AE 165 x 225 Suministro e instalación de rejilla de dimensiones 165x225 mm, Marca TROX modelo AE, rejillas utilizadas para el retorno de aire con láminas en forma de cuadrícula de aluminio siendo su parte posterior chapa de acero y con salida de aire perpendicular a la rejilla.	22,00	34,50	759,00
CL2RTR052	Partida	ud	REJILLA AE 165 x 325 Suministro e instalación de rejilla de dimensiones 165x325 mm, Marca TROX modelo AE, rejillas utilizadas para el retorno de aire con láminas en forma de cuadrícula de aluminio siendo su parte posterior chapa de acero y con salida de aire perpendicular a la rejilla.	49,00	37,20	1.822,80
CL2RTR053	Partida	ud	REJILLA AE 165 x 425 Suministro e instalación de rejilla de dimensiones 165x425 mm, Marca TROX modelo AE, rejillas utilizadas para el retorno de aire con láminas en forma de cuadrícula de aluminio siendo su parte posterior chapa de acero y con salida de aire perpendicular a la rejilla.	50,00	42,30	2.115,00
CL2RTR055	Partida	ud	REJILLA AE 225 x 525 Suministro e instalación de rejilla de dimensiones 225x525 mm, Marca TROX modelo AE, rejillas utilizadas para el retorno de aire con láminas en forma de cuadrícula de aluminio siendo su parte posterior chapa de acero y con salida de aire perpendicular a la rejilla.	22,00	48,00	1.056,00

Presupuesto Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	Pres. unit	Pres. Total
CL2.4	Capítulo		COMPUERTAS CORTAFUEGO, REGULACIÓN, ANTIRRETORNO, CAUDAL VARIABLE			
CL2CC040	Partida	ud	COMPUERTA CORTAFUEGO FKA-3/400x300 Suministro e instalación de compuerta cortafuegos para el cierre de secciones de incendio en instalaciones de climatización o extracción, con carcasa rectangular de chapa de acero galvanizado clase de resistencia RF120 según UNE 23-802-79 estanca al humo según DIN 4102, montada con el eje de la compuerta horizontal, de dimensiones XXX mm. Marca TROX modelo FKA-3 / XXXXXX/Z82 o equivalente aprobada, instalada en conducto, con fusible termoelectrico, rearme automatico BELIMO BF24-T y dos finales de carrera integrados para indicar en todo momento el estado de cerrada/abierta. Montado sobre placa de montaje, según memoria, planos y especificaciones técnicas, incluyendo conexión eléctrica.	4,00	234,39	937,56
CL2CC041	Partida	ud	COMPUERTA CORTAFUEGO FKA-3/500x300 Suministro e instalación de compuerta cortafuegos para el cierre de secciones de incendio en instalaciones de climatización o extracción, con carcasa rectangular de chapa de acero galvanizado clase de resistencia RF120 según UNE 23-802-79 estanca al humo según DIN 4102, montada con el eje de la compuerta horizontal, de dimensiones XXX mm. Marca TROX modelo FKA-3 / XXXXXX/Z82 o equivalente aprobada, instalada en conducto, con fusible termoelectrico, rearme automatico BELIMO BF24-T y dos finales de carrera integrados para indicar en todo momento el estado de cerrada/abierta. Montado sobre placa de montaje, según memoria, planos y especificaciones técnicas, incluyendo conexión eléctrica.	8,00	276,32	2.210,56
CL2CC042	Partida	ud	COMPUERTA CORTAFUEGO FKA-3/600x400 Suministro e instalación de compuerta cortafuegos para el cierre de secciones de incendio en instalaciones de climatización o extracción, con carcasa rectangular de chapa de acero galvanizado clase de resistencia RF120 según UNE 23-802-79 estanca al humo según DIN 4102, montada con el eje de la compuerta horizontal, de dimensiones XXX mm. Marca TROX modelo FKA-3 / XXXXXX/Z82 o equivalente aprobada, instalada en conducto, con fusible termoelectrico, rearme automatico BELIMO BF24-T y dos finales de carrera integrados para indicar en todo momento el estado de cerrada/abierta. Montado sobre placa de montaje, según memoria, planos y especificaciones técnicas, incluyendo conexión eléctrica.	8,00	312,64	2.501,12
CL2CC043	Partida	ud	COMPUERTA CORTAFUEGO FKA-3/700X500 Suministro e instalación de compuerta cortafuegos para el cierre de secciones de incendio en instalaciones de climatización o extracción, con carcasa rectangular de chapa de acero galvanizado clase de resistencia RF120 según UNE 23-802-79 estanca al humo según DIN 4102, montada con el eje de la compuerta horizontal, de dimensiones XXX mm. Marca TROX modelo FKA-3 / XXXXXX/Z82 o equivalente aprobada, instalada en conducto, con fusible termoelectrico, rearme automatico BELIMO BF24-T y dos finales de carrera integrados para indicar en todo momento el estado de cerrada/abierta. Montado sobre placa de montaje, según memoria, planos y especificaciones técnicas, incluyendo conexión eléctrica.	4,00	358,38	1.433,52

Presupuesto

Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	Pres. unit	Pres. Total
CL2CC44	Partida	ud	COMPUERTA CORTAFUEGO FKA-3/900X600 Suministro e instalación de compuerta cortafuegos para el cierre de secciones de incendio en instalaciones de climatización o extracción, con carcasa rectangular de chapa de acero galvanizado clase de resistencia RF120 según UNE 23-802-79 estanca al humo según DIN 4102, montada con el eje de la compuerta horizontal, de dimensiones XXX mm. Marca TROX modelo FKA-3 / XXXXXX/Z82 o equivalente aprobada, instalada en conducto, con fusible termoelectrico, rearme automático BELIMO BF24-T y dos finales de carrera integrados para indicar en todo momento el estado de cerrada/abierta. Montado sobre placa de montaje, según memoria, planos y especificaciones técnicas, incluyendo conexión eléctrica.	4,00	385,35	1.541,40
CL2CC45	Partida	ud	COMPUERTA CORTAFUEGO FKA-3/1000X800 Suministro e instalación de compuerta cortafuegos para el cierre de secciones de incendio en instalaciones de climatización o extracción, con carcasa rectangular de chapa de acero galvanizado clase de resistencia RF120 según UNE 23-802-79 estanca al humo según DIN 4102, montada con el eje de la compuerta horizontal, de dimensiones XXX mm. Marca TROX modelo FKA-3 / XXXXXX/Z82 o equivalente aprobada, instalada en conducto, con fusible termoelectrico, rearme automático BELIMO BF24-T y dos finales de carrera integrados para indicar en todo momento el estado de cerrada/abierta. Montado sobre placa de montaje, según memoria, planos y especificaciones técnicas, incluyendo conexión eléctrica.	4,00	424,38	1.697,52
CL2CC46	Partida	ud	COMPUERTA CORTAFUEGO FKA-3/1200X900 Suministro e instalación de compuerta cortafuegos para el cierre de secciones de incendio en instalaciones de climatización o extracción, con carcasa rectangular de chapa de acero galvanizado clase de resistencia RF120 según UNE 23-802-79 estanca al humo según DIN 4102, montada con el eje de la compuerta horizontal, de dimensiones XXX mm. Marca TROX modelo FKA-3 / XXXXXX/Z82 o equivalente aprobada, instalada en conducto, con fusible termoelectrico, rearme automático BELIMO BF24-T y dos finales de carrera integrados para indicar en todo momento el estado de cerrada/abierta. Montado sobre placa de montaje, según memoria, planos y especificaciones técnicas, incluyendo conexión eléctrica.	4,00	449,65	1.798,60
CL2CC47	Partida	ud	COMPUERTA CORTAFUEGO FKA-3/1400X1000 Suministro e instalación de compuerta cortafuegos para el cierre de secciones de incendio en instalaciones de climatización o extracción, con carcasa rectangular de chapa de acero galvanizado clase de resistencia RF120 según UNE 23-802-79 estanca al humo según DIN 4102, montada con el eje de la compuerta horizontal, de dimensiones XXX mm. Marca TROX modelo FKA-3 / XXXXXX/Z82 o equivalente aprobada, instalada en conducto, con fusible termoelectrico, rearme automático BELIMO BF24-T y dos finales de carrera integrados para indicar en todo momento el estado de cerrada/abierta. Montado sobre placa de montaje, según memoria, planos y especificaciones técnicas, incluyendo conexión eléctrica.	4,00	486,95	1.947,80
CL2CRM020	Partida	ud	COMPUERTA DE REGULACIÓN JZ-100 DE 300x207 mm Suministro e instalación de compuerta para la regulación del caudal de aire variable, de dimensiones 300x207. Marca TROX modelo JZ 100-B-R / 300x207 / 0 / Z45 o equivalente. Formada por marco de acero galvanizado taladrado por ambos lados, ejes y palanca de accionamiento de acero galvanizado y lamas de aluminio extruido acopladas por medio de engranajes de ABS. Incorpora actuador marca Belimo modelo NM24-SR. Instalada en los conductos de extracción de baños, con pp de todos los accesorios para su correcto montaje según memoria, planos y especificaciones técnicas.	135,00	180,29	24.339,15

Presupuesto

Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	Pres. unit	Pres. Total
CL2CRM050	Partida	ud	COMPUERTA DE REGULACIÓN JZ-100 DE 400x307 mm Suministro e instalación de compuerta para la regulación del caudal de aire variable, de dimensiones 400x307. Marca TROX modelo JZ 100-B-R / 400x307 / 0 / Z45 o equivalente. Formada por marco de acero galvanizado taladrado por ambos lados, ejes y palanca de accionamiento de acero galvanizado y lamas de aluminio extruido acopladas por medio de engranajes de ABS. Incorpora actuador marca Belimo modelo NM24-SR. Instalada en los conductos de extracción de baños, con pp de todos los accesorios para su correcto montaje según memoria, planos y especificaciones técnicas.	70,00	194,21	13.594,70
CL3	Capítulo		DISTRIBUCIÓN DE AGUA			
CL3.1	Capítulo		BOMBAS			
CL3BOM011	Partida	ud	BOMBA Etherma 4-95-2 (D) Bomba del fabricante EBARA, serie ETHERMA. Bombas circulares estándar, sencillas y dobles de 3-4 velocidades - Caudal: 5.5 l/s - 330 l/min - 19800 l/h - Pérdida de carga: 8 mca - Velocidad nominal 2800 rpm Fabricada según normativa aplicable y con marcado CE. Totalmente instalado y funcionando siguiendo las indicaciones de las memorias, especificaciones y planos.	3,00	656,23	1.968,69
CL3BOM012	Partida	ud	BOMBA Etherma 8-95-2 (D) Bomba del fabricante EBARA, serie ETHERMA. Bombas circulares estándar, sencillas y dobles de 3-4 velocidades - Caudal: 4.5 l/s - 270 l/min - 16200 l/h - Pérdida de carga: 8 mca - Velocidad nominal 2800 rpm Fabricada según normativa aplicable y con marcado CE. Totalmente instalado y funcionando siguiendo las indicaciones de las memorias, especificaciones y planos.	8,00	876,54	7.012,32
CL3BOM013	Partida	ud	BOMBA Eline 100-160 Bomba del fabricante EBARA, serie ELINE. Electrobomba monobloc sencilla tipo in-line. - Caudal: 29 l/s - 1750 l/min - 105000 l/h - Pérdida de carga: 7 mca - Velocidad nominal 1450 rpm Fabricada según normativa aplicable y con marcado CE. Totalmente instalado y funcionando siguiendo las indicaciones de las memorias, especificaciones y planos.	3,00	3.546,21	10.638,63
CL3BOM014	Partida	ud	BOMBA Eline 125-200 Bomba del fabricante EBARA, serie ELINE. Electrobomba monobloc sencilla tipo in-line. - Caudal: 45 l/s - 2700 l/min - 160000 l/h - Pérdida de carga: 10 mca - Velocidad nominal 1450 rpm Fabricada según normativa aplicable y con marcado CE. Totalmente instalado y funcionando siguiendo las indicaciones de las memorias, especificaciones y planos.	2,00	5.394,48	10.788,96
CL3BOM015	Partida	ud	BOMBA Eline 150-200 Bomba del fabricante EBARA, serie ELINE. Electrobomba monobloc sencilla tipo in-line. - Caudal: 50 l/s - 3000 l/min - 180000 l/h - Pérdida de carga: 15 mca - Velocidad nominal 1450 rpm Fabricada según normativa aplicable y con marcado CE. Totalmente instalado y funcionando siguiendo las indicaciones de las memorias, especificaciones y planos.	2,00	7.542,36	15.084,72

Presupuesto Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	Pres. unit	Pres. Total
CL3.2	Capítulo		EQUIPOS COMPLEMENTARIOS DE CLIMATIZACIÓN			
CL3VE119	Partida	ud	VENTILADOR CENTRÍFUGO S&P, ILB/4-250 Ventilador centrífugo de baja presión para conductos rectangulares de la marca SOLER & PALAU, serie ILB/4-250. Carcasa en chapa de acero galvanizada tipo Sendzimir, rodete en plancha de acero galvanizado de álabes hacia adelante, motor monofásico de 230V y 50Hz y rodamientos a bolas de engrase permanente. - Dimensiones nominales de conducto 450 x 300 mm - Velocidad 1130 rpm - Potencia absorbida máxima de 950W - Caudal máximo 2500m3/h - 25kg de peso	2,00	726,89	1.453,78
CL3VEX120	Partida	ud	VASO DE EXPANSIÓN CERRADO A 2504 Suministro e instalación de un vaso de expansión modelo A de código técnico 2504, Para el circuito de apoyo de ACS, Circuito de agua caliente de climatizadores y fan-coils -Capacidad: 24L. Presión máxima: 8 BAR Construidos con chapa de acero embutido con pintura epoxi de larga duración de color rojo. Membrana fija de goma SBR. Temperatura del líquido: -10°C / 99°C. Dimensiones 320 mm de anchura y 330 mm de alto Completamente instalado según se indica en memoria y especificaciones técnicas. Marca SEDICAL modelo 1 N-25 /3 o similar aprobado.	2,00	188,00	376,00
CL3VEX121	Partida	ud	VASO DE EXPANSIÓN CERRADO B 2507 Suministro e instalación de un vaso de expansión modelo B de código técnico 2507, Para el circuito de apoyo de ACS, Circuito de agua fría de climatizadores y fan-coils -Capacidad: 80L. Presión máxima: 10 BAR Construidos con chapa de acero embutido con pintura epoxi de larga duración de color rojo. Membrana fija de goma SBR. Temperatura del líquido: -10°C / 99°C. Dimensiones 400 mm de anchura y 820 mm de alto Completamente instalado según se indica en memoria y especificaciones técnicas. Marca SEDICAL modelo 1 N-25 /3 o similar aprobado.	1,00	201,13	201,13
CL3.3	Capítulo		VALVULERÍA Y ACCESORIOS			
CL3VB045	Partida	ud	VÁLVULA DE BOLA 1/2" PN-10 (acero) Suministro e instalación de válvula de bola de acero, para montaje roscado, con un diámetro de 1/2", PN-10, con mando de accionamiento manual por palanca y juego de accesorios. Completamente instalada según memoria y especificaciones técnicas. Marca/modelo: HARD o equivalente	2,00	22,75	45,50
CL3VB046	Partida	ud	VÁLVULA DE BOLA 1" PN-10 (acero) Suministro e instalación de válvula de bola de acero, para montaje roscado, con un diámetro de 1 1/4", PN-10, con mando de accionamiento manual por palanca y juego de accesorios. Completamente instalada según memoria y especificaciones técnicas. Marca/modelo: HARD o equivalente	1,00	31,58	31,58
CL3VB047	Partida	ud	VÁLVULA DE BOLA 1 1/4" PN-10 (acero) Suministro e instalación de válvula de bola de acero, para montaje roscado, con un diámetro de 1 1/4", PN-10, con mando de accionamiento manual por palanca y juego de accesorios. Completamente instalada según memoria y especificaciones técnicas. Marca/modelo: HARD o equivalente	16,00	36,83	589,28

Presupuesto						
Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	Pres. unit	Pres. Total
CL3VB048	Partida	ud	VÁLVULA DE BOLA 2" PN-10 (acero)	8,00	47,48	379,84
			Suministro e instalación de válvula de bola de acero, para montaje roscado, con un diámetro de 1 1/4", PN-10, con mando de accionamiento manual por palanca y juego de accesorios. Completamente instalada según memoria y especificaciones técnicas. Marca/modelo: HARD o equivalente			
CL3VM030	Partida	ud	VÁLVULA MARIPOSA 2 1/2" PN-10	8,00	128,09	1.024,72
			Suministro e instalación de válvula de mariposa, para montaje entre bridas, construida en fundición FG-S, eje y discos de acero inoxidable, junta tórica y anillo en EPD-M, con un diámetro de 2 1/2", PN-10, con mando de accionamiento manual por palanca y juego de accesorios. Completamente instalada según memoria y especificaciones técnicas. Marca/modelo: VALCOM o equivalente			
CL3VM040	Partida	ud	VÁLVULA MARIPOSA 3" PN-10	24,00	135,87	3.260,88
			Suministro e instalación de válvula de mariposa, para montaje entre bridas, construida en fundición FG-S, eje y discos de acero inoxidable, junta tórica y anillo en EPD-M, con un diámetro de 3", PN-10, con mando de accionamiento manual por palanca y juego de accesorios. Completamente instalada según memoria y especificaciones técnicas. Marca/modelo: VALCOM o equivalente			
CL3VM070	Partida	ud	VÁLVULA MARIPOSA 5" PN-10	4,00	196,87	787,48
			Suministro e instalación de válvula de mariposa, para montaje entre bridas, construida en fundición FG-S, eje y discos de acero inoxidable, junta tórica y anillo en EPD-M, con un diámetro de 5", PN-10, con mando de accionamiento manual por palanca y juego de accesorios. Completamente instalada según memoria y especificaciones técnicas. Marca/modelo: VALCOM o equivalente			
CL3VM080	Partida	ud	VÁLVULA MARIPOSA 6" PN-10	8,00	214,36	1.714,88
			Suministro e instalación de válvula de mariposa, para montaje entre bridas, construida en fundición FG-S, eje y discos de acero inoxidable, junta tórica y anillo en EPD-M, con un diámetro de 6", PN-10, con mando de accionamiento manual por palanca y juego de accesorios. Completamente instalada según memoria y especificaciones técnicas. Marca/modelo: VALCOM o equivalente			
CL3VM100	Partida	ud	VÁLVULA MARIPOSA 8" PN-10	8,00	237,64	1.901,12
			Suministro e instalación de válvula de mariposa, para montaje entre bridas, construida en fundición FG-S, eje y discos de acero inoxidable, junta tórica y anillo en EPD-M, con un diámetro de 8", PN-10, con mando de accionamiento manual por palanca y juego de accesorios. Completamente instalada según memoria y especificaciones técnicas. Marca/modelo: VALCOM o equivalente			
CL3FIL010	Partida	ud	FILTRO EN Y CON BRIDAS DN-25/PN-16	3,00	61,45	184,35
			Suministro e instalación de Filtro de cesta en Y, con cuerpo de hierro fundido i./ bridas, taladros s/UNE 2533 DN-32, PN - 16 , con juego de accesorios. Completamente instalada según memoria y especificaciones técnicas. Marca/modelo: JC o equivalente.			
CL3FIL020	Partida	ud	FILTRO EN Y CON BRIDAS DN-32/PN-16	4,00	79,29	317,16
			Suministro e instalación de Filtro de cesta en Y, con cuerpo de hierro fundido i./ bridas, taladros s/UNE 2533 DN-32, PN - 16 , con juego de accesorios. Completamente instalada según memoria y especificaciones técnicas. Marca/modelo: JC o equivalente.			
CL3FIL030	Partida	ud	FILTRO EN Y CON BRIDAS DN-50/PN-16	2,00	105,90	211,80
			Suministro e instalación de Filtro de cesta en Y, con cuerpo de hierro fundido i./ bridas, taladros s/UNE 2533 DN-50, PN - 16 , con juego de accesorios. Completamente instalada según memoria y especificaciones técnicas. Marca/modelo: JC o equivalente.			
CL3FIL040	Partida	ud	FILTRO EN Y CON BRIDAS DN-65/PN-16	2,00	194,71	389,42
			Suministro e instalación de Filtro de cesta en Y, con cuerpo de hierro fundido i./ bridas, taladros s/UNE 2533 DN-65, PN - 16 , con juego de accesorios. Completamente instalada según memoria y especificaciones técnicas. Marca/modelo: JC o equivalente.			

Presupuesto						
Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	Pres. unit	Pres. Total
CL3FIL050	Partida	ud	FILTRO EN Y CON BRIDAS DN-80/PN-16 Suministro e instalación de Filtro de cesta en Y, con cuerpo de hierro fundido i./ bridas, taladros s/UNE 2533 DN-80, PN - 16 , con juego de accesorios. Completamente instalada según memoria y especificaciones técnicas. Marca/modelo: JC o equivalente.	6,00	236,05	1.416,30
CL3FIL070	Partida	ud	FILTRO EN Y CON BRIDAS DN-125/PN-16 Suministro e instalación de Filtro de cesta en Y, con cuerpo de hierro fundido i./ bridas, taladros s/UNE 2533 DN-125, PN - 16 , con juego de accesorios. Completamente instalada según memoria y especificaciones técnicas. Marca/modelo: JC o equivalente	1,00	411,29	411,29
CL3FIL080	Partida	ud	FILTRO EN Y CON BRIDAS DN-150/PN-16 Suministro e instalación de Filtro de cesta en Y, con cuerpo de hierro fundido i./ bridas, taladros s/UNE 2533 DN-125, PN - 16 , con juego de accesorios. Completamente instalada según memoria y especificaciones técnicas. Marca/modelo: JC o equivalente	2,00	515,23	1.030,46
CL3FIL090	Partida	ud	FILTRO EN Y CON BRIDAS DN-200/PN-16 Suministro e instalación de Filtro de cesta en Y, con cuerpo de hierro fundido i./ bridas, taladros s/UNE 2533 DN-125, PN - 16 , con juego de accesorios. Completamente instalada según memoria y especificaciones técnicas. Marca/modelo: JC o equivalente	2,00	816,54	1.633,08
CL3VR050	Partida	ud	VÁLVULA RETENCIÓN 2 1/2" PN-16 Suministro e instalación de válvula de retención de guía axial con retroceso por muelle para instalaciones de climatización con cuerpo en fundición gris, platos en latón, eje y resortes en acero inoxidable, asiento en Buna-N y pintura epoxy gris. Para montaje entre bridas, de 2 1/2" de diámetro, PN - 10/16 , con juego de accesorios. Completamente instalada según memoria y especificaciones técnicas. Marca/modelo: SOCLA o equivalente	2,00	143,76	287,52
CL3VR060	Partida	ud	VÁLVULA RETENCIÓN 3" PN-16 Suministro e instalación de válvula de retención de guía axial con retroceso por muelle para instalaciones de climatización con cuerpo en fundición gris, platos en latón, eje y resortes en acero inoxidable, asiento en Buna-N y pintura epoxy gris. Para montaje entre bridas, de 3" de diámetro, PN - 10/16 , con juego de accesorios. Completamente instalada según memoria y especificaciones técnicas. Marca/modelo: SOCLA o equivalente	4,00	167,85	671,40
CL3VR090	Partida	ud	VÁLVULA RETENCIÓN 6" PN-16 Suministro e instalación de válvula de retención de guía axial con retroceso por muelle para instalaciones de climatización con cuerpo en fundición gris, platos en acero inoxidable, eje y resortes en acero inoxidable, asiento en Buna-N y pintura epoxy gris. Para montaje entre bridas, de 6" de diámetro, PN - 10/16 , con juego de accesorios. Completamente instalada según memoria y especificaciones técnicas. Marca/modelo: SOCLA o equivalente	2,00	234,27	468,54
CL3VR100	Partida	ud	VÁLVULA RETENCIÓN 8" PN-16 Suministro e instalación de válvula de retención de guía axial con retroceso por muelle para instalaciones de climatización con cuerpo en fundición gris, platos en acero inoxidable, eje y resortes en acero inoxidable, asiento en Buna-N y pintura epoxy gris. Para montaje entre bridas, de 8" de diámetro, PN - 10/16 , con juego de accesorios. Completamente instalada según memoria y especificaciones técnicas. Marca/modelo: SOCLA o equivalente	2,00	286,95	573,90
CL3VRPD032	Partida	ud	VÁLVULA DE REGULACION DE PRESION DIFERENCIAL 25 Suministro e instalación de válvula de corte y equilibrado de DN 25 mm para PN16, T.A. Hydronics Marca T.A. Hydronics modelo TA REGULATOR STAP 25 o equivalente aprobado. Completamente instalada según memoria, planos y especificaciones técnicas. Incluyendo bridas, contrabridas, juntas, tornillos, accesorios de unión y sujeción, pequeño material, transporte, montaje, prueba y funcionando correctamente.	3,00	107,44	322,32

Presupuesto							
Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	Pres. unit	Pres. Total	
CL3VRPD032	Partida	ud	VÁLVULA DE REGULACION DE PRESION DIFERENCIAL 32 Suministro e instalación de válvula de corte y equilibrado de DN 32 mm para PN16, T.A. Hydronics Marca T.A. Hydronics modelo TA REGULATOR STAP 32 o equivalente aprobado. Completamente instalada según memoria, planos y especificaciones técnicas. Incluyendo bridas, contrabridas, juntas, tornillos, accesorios de unión y sujeción, pequeño material, transporte, montaje, prueba y funcionando correctamente.	8,00	145,51	1.164,08	
CL3VRPD030-2	Partida	ud	VÁLVULA DE REGULACION DE PRESION DIFERENCIAL 50 Suministro e instalación de válvula de corte y equilibrado de DN 50 mm para PN16, T.A. Hydronics Marca T.A. Hydronics modelo TA REGULATOR DA516 o equivalente aprobado. Completamente instalada según memoria, planos y especificaciones técnicas. Incluyendo bridas, contrabridas, juntas, tornillos, accesorios de unión y sujeción, pequeño material, transporte, montaje, prueba y funcionando correctamente.	4,00	365,23	1.460,92	
CL3VRPD030	Partida	ud	VÁLVULA DE REGULACION DE PRESION DIFERENCIAL 65 Suministro e instalación de válvula de corte y equilibrado de DN 65 mm para PN16, T.A. Hydronics Marca T.A. Hydronics modelo TA REGULATOR DA516 o equivalente aprobado. Completamente instalada según memoria, planos y especificaciones técnicas. Incluyendo bridas, contrabridas, juntas, tornillos, accesorios de unión y sujeción, pequeño material, transporte, montaje, prueba y funcionando correctamente.	2,00	772,16	1.544,32	
CL3VRPD030	Partida	ud	VÁLVULA DE REGULACION DE PRESION DIFERENCIAL 76 Suministro e instalación de válvula de corte y equilibrado de DN 76 mm para PN16, T.A. Hydronics Marca T.A. Hydronics modelo TA REGULATOR DA516 o equivalente aprobado. Completamente instalada según memoria, planos y especificaciones técnicas. Incluyendo bridas, contrabridas, juntas, tornillos, accesorios de unión y sujeción, pequeño material, transporte, montaje, prueba y funcionando correctamente.	8,00	876,35	7.010,80	
CL3VRPD030	Partida	ud	VÁLVULA DE REGULACION DE PRESION DIFERENCIAL 125 Suministro e instalación de válvula de corte y equilibrado de DN 125 mm para PN16, T.A. Hydronics Marca T.A. Hydronics modelo TA REGULATOR DA516 o equivalente aprobado. Completamente instalada según memoria, planos y especificaciones técnicas. Incluyendo bridas, contrabridas, juntas, tornillos, accesorios de unión y sujeción, pequeño material, transporte, montaje, prueba y funcionando correctamente.	2,00	1.026,59	2.053,18	
CL3VRPD030	Partida	ud	VÁLVULA DE REGULACION DE PRESION DIFERENCIAL 150 Suministro e instalación de válvula de corte y equilibrado de DN 150 mm para PN16, T.A. Hydronics Marca T.A. Hydronics modelo TA REGULATOR DA516 o equivalente aprobado. Completamente instalada según memoria, planos y especificaciones técnicas. Incluyendo bridas, contrabridas, juntas, tornillos, accesorios de unión y sujeción, pequeño material, transporte, montaje, prueba y funcionando correctamente.	2,00	1.136,45	2.272,90	
CL3VRPD030	Partida	ud	VÁLVULA DE REGULACION DE PRESION DIFERENCIAL 200 Suministro e instalación de válvula de corte y equilibrado de DN 200 mm para PN16, T.A. Hydronics Marca T.A. Hydronics modelo TA REGULATOR DA516 o equivalente aprobado. Completamente instalada según memoria, planos y especificaciones técnicas. Incluyendo bridas, contrabridas, juntas, tornillos, accesorios de unión y sujeción, pequeño material, transporte, montaje, prueba y funcionando correctamente.	2,00	1.214,14	2.428,28	

Presupuesto							
Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	Pres. unit	Pres. Total	
CL3.4	Capítulo		TUBERÍAS AGUA CALIENTE Y AGUA FRÍA				
CL3.4.1	Capítulo		TUBERÍAS Y COLECTORES AISLADOS DE INTERIOR AC				
CL3TNCE005	Partida	m.	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 1/2 " AISLADA M. ELASTOMERO SH-19 AC	1.004,00	19,73	19.808,92	
			Suministro e instalación de tubería de acero negro sin soldadura según norma DIN 2440 de 1/2" con bridas/roscadas. Con aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de 19 mm de espesor nominal, equivalente a una de 20 mm según RITE Apéndice 3.1. , marca/modelo ARMAFLEX SH19. Incluye sistema de sujeción con abrazaderas recubiertas de coquilla SH de armaflex ó equivalente. Con pp de uniones, accesorios, puntos fijos, dilatadores y abrazaderas. El aislamiento incluye sellado de las juntas con con banda autoadhesiva, p.p. de accesorios y señalizado según normas DIN. Para su correcto montaje según se indica en memoria y especificaciones técnicas y siguiendo el recorrido que se describe en planos de proyecto. Completamente montada y probada para su funcionamiento.				
CL3TNCE005	Partida	m.	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 3/4 " AISLADA M. ELASTOMERO SH-19	694,00	21,29	14.775,26	
			Suministro e instalación de tubería de acero negro sin soldadura según norma DIN 2440 de 3/4" con bridas/roscadas. Con aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de 19 mm de espesor nominal, equivalente a una de 20 mm según RITE Apéndice 3.1. , marca/modelo ARMAFLEX SH19. Incluye sistema de sujeción con abrazaderas recubiertas de coquilla SH de armaflex ó equivalente. Con pp de uniones, accesorios, puntos fijos, dilatadores y abrazaderas. El aislamiento incluye sellado de las juntas con con banda autoadhesiva, p.p. de accesorios y señalizado según normas DIN. Para su correcto montaje según se indica en memoria y especificaciones técnicas y siguiendo el recorrido que se describe en planos de proyecto. Completamente montada y probada para su funcionamiento.				
CL3TNCE0011	Partida	m.	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 1" AISLADA M. ELASTOMERO SH-27	176,00	24,22	4.262,72	
			Suministro e instalación de tubería de acero negro sin soldadura según norma DIN 2440 de 1" con bridas/roscadas. Con aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de 27 mm de espesor nominal, equivalente a una de 30 mm según RITE Apéndice 3.1. , marca/modelo ARMAFLEX SH-27. Incluye sistema de sujeción con abrazaderas recubiertas de coquilla SH de armaflex o equivalente. Con pp de uniones, accesorios, puntos fijos, dilatadores y abrazaderas. El aislamiento incluye sellado de las juntas con banda autoadhesiva, p.p. de accesorios y señalizado según normas DIN. Para su correcto montaje según se indica en memoria y especificaciones técnicas y siguiendo el recorrido que se describe en planos de proyecto. Completamente montada y probada para su funcionamiento.				
CL3TNCE0011	Partida	m.	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 1 1/4" AISLADA M. ELASTOMERO SH-27	32,00	27,56	881,92	
			Suministro e instalación de tubería de acero negro sin soldadura según norma DIN 2440 de 1 1/4" con bridas/roscadas. Con aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de 27 mm de espesor nominal, equivalente a una de 30 mm según RITE Apéndice 3.1. , marca/modelo ARMAFLEX SH-27. Incluye sistema de sujeción con abrazaderas recubiertas de coquilla SH de armaflex o equivalente. Con pp de uniones, accesorios, puntos fijos, dilatadores y abrazaderas. El aislamiento incluye sellado de las juntas con banda autoadhesiva, p.p. de accesorios y señalizado según normas DIN. Para su correcto montaje según se indica en memoria y especificaciones técnicas y siguiendo el recorrido que se describe en planos de proyecto. Completamente montada y probada para su funcionamiento.				

Presupuesto						
Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	Pres. unit	Pres. Total
CL3TNCE0011	Partida	m.	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 1 1/2" AISLADA M. ELASTOMERO SH-27 Suministro e instalación de tubería de acero negro sin soldadura según norma DIN 2440 de 1 1/2" con bridas/roscadas. Con aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de 27 mm de espesor nominal, equivalente a una de 30 mm según RITE Apéndice 3.1. , marca/modelo ARMAFLEX SH-27. Incluye sistema de sujeción con abrazaderas recubiertas de coquilla SH de armaflex o equivalente. Con pp de uniones, accesorios, puntos fijos, dilatadores y abrazaderas. El aislamiento incluye sellado de las juntas con banda autoadhesiva, p.p. de accesorios y señalizado según normas DIN. Para su correcto montaje según se indica en memoria y especificaciones técnicas y siguiendo el recorrido que se describe en planos de proyecto. Completamente montada y probada para su funcionamiento.	24,00	31,21	749,04
CL3TNCE009B	Partida	m.	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 2" AISLADA M. ELASTOMERO SH-27 Suministro e instalación de tubería de acero negro sin soldadura según norma DIN 2440 de 2" con bridas/roscadas. Con aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de 27 mm de espesor nominal, equivalente a una de 30 mm según RITE Apéndice 3.1. , marca/modelo ARMAFLEX SH-27. Incluye sistema de sujeción con abrazaderas recubiertas de coquilla SH de armaflex o equivalente. Con pp de uniones, accesorios, puntos fijos, dilatadores y abrazaderas. El aislamiento incluye sellado de las juntas con banda autoadhesiva, p.p. de accesorios y señalizado según normas DIN. Para su correcto montaje según se indica en memoria y especificaciones técnicas y siguiendo el recorrido que se describe en planos de proyecto. Completamente montada y probada para su funcionamiento.	48,00	38,00	1.824,00
CL3.4.2 Capítulo TUBERÍAS Y COLECTORES AISLADOS DE INTERIOR AF						
CL3TNCE005	Partida	m.	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 3/4 " AISLADA M. ELASTOMERO SH-19 Suministro e instalación de tubería de acero negro sin soldadura según norma DIN 2440 de 3/4" con bridas/roscadas. Con aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de 19 mm de espesor nominal, equivalente a una de 20 mm según RITE Apéndice 3.1. , marca/modelo ARMAFLEX SH19. Incluye sistema de sujeción con abrazaderas recubiertas de coquilla SH de armaflex ó equivalente. Con pp de uniones, accesorios, puntos fijos, dilatadores y abrazaderas. El aislamiento incluye sellado de las juntas con con banda autoadhesiva, p.p. de accesorios y señalizado según normas DIN. Para su correcto montaje según se indica en memoria y especificaciones técnicas y siguiendo el recorrido que se describe en planos de proyecto. Completamente montada y probada para su funcionamiento.	622,00	21,29	13.242,38
CL3TNCE0011	Partida	m.	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 1" AISLADA M. ELASTOMERO SH-27 Suministro e instalación de tubería de acero negro sin soldadura según norma DIN 2440 de 1" con bridas/roscadas. Con aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de 27 mm de espesor nominal, equivalente a una de 30 mm según RITE Apéndice 3.1. , marca/modelo ARMAFLEX SH-27. Incluye sistema de sujeción con abrazaderas recubiertas de coquilla SH de armaflex o equivalente. Con pp de uniones, accesorios, puntos fijos, dilatadores y abrazaderas. El aislamiento incluye sellado de las juntas con banda autoadhesiva, p.p. de accesorios y señalizado según normas DIN. Para su correcto montaje según se indica en memoria y especificaciones técnicas y siguiendo el recorrido que se describe en planos de proyecto. Completamente montada y probada para su funcionamiento.	418,00	24,22	10.123,96

Presupuesto							
Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	Pres. unit	Pres. Total	
CL3TNCE0011	Partida	m.	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 1 1/4" AISLADA M. ELASTOMERO SH-27 Suministro e instalación de tubería de acero negro sin soldadura según norma DIN 2440 de 1 1/4" con bridas/roscadas. Con aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de 27 mm de espesor nominal, equivalente a una de 30 mm según RITE Apéndice 3.1. , marca/modelo ARMAFLEX SH-27. Incluye sistema de sujeción con abrazaderas recubiertas de coquilla SH de armaflex o equivalente. Con pp de uniones, accesorios, puntos fijos, dilatadores y abrazaderas. El aislamiento incluye sellado de las juntas con banda autoadhesiva, p.p. de accesorios y señalizado según normas DIN. Para su correcto montaje según se indica en memoria y especificaciones técnicas y siguiendo el recorrido que se describe en planos de proyecto. Completamente montada y probada para su funcionamiento.	228,00	27,56	6.283,68	
CL3TNCE0011	Partida	m.	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 1 1/2" AISLADA M. ELASTOMERO SH-27 Suministro e instalación de tubería de acero negro sin soldadura según norma DIN 2440 de 1 1/2" con bridas/roscadas. Con aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de 27 mm de espesor nominal, equivalente a una de 30 mm según RITE Apéndice 3.1. , marca/modelo ARMAFLEX SH-27. Incluye sistema de sujeción con abrazaderas recubiertas de coquilla SH de armaflex o equivalente. Con pp de uniones, accesorios, puntos fijos, dilatadores y abrazaderas. El aislamiento incluye sellado de las juntas con banda autoadhesiva, p.p. de accesorios y señalizado según normas DIN. Para su correcto montaje según se indica en memoria y especificaciones técnicas y siguiendo el recorrido que se describe en planos de proyecto. Completamente montada y probada para su funcionamiento.	552,00	31,21	17.227,92	
CL3TNCE009B	Partida	m.	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 2 " AISLADA M. ELASTOMERO SH-27 Suministro e instalación de tubería de acero negro sin soldadura según norma DIN 2440 de 2" con bridas/roscadas. Con aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de 27 mm de espesor nominal, equivalente a una de 30 mm según RITE Apéndice 3.1. , marca/modelo ARMAFLEX SH-27. Incluye sistema de sujeción con abrazaderas recubiertas de coquilla SH de armaflex o equivalente. Con pp de uniones, accesorios, puntos fijos, dilatadores y abrazaderas. El aislamiento incluye sellado de las juntas con banda autoadhesiva, p.p. de accesorios y señalizado según normas DIN. Para su correcto montaje según se indica en memoria y especificaciones técnicas y siguiendo el recorrido que se describe en planos de proyecto. Completamente montada y probada para su funcionamiento.	70,00	38,00	2.660,00	
CL3TNFE020	Partida	m.	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 3" DN80 AISLADA M. ELAST. Suministro e instalación de tubería de acero negro sin soldadura según norma UNE 19052 de 3" con bridas/roscadas. Con aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de 27 mm de espesor nominal, equivalente a una de 30 mm según RITE Apéndice 3.1. Con barrera de vapor, marca/modelo ARMAFLEX AF R-076. Incluye sistema de sujeción con abrazaderas para refrigeración anticondensación MI-CF de HILTI o equivalente. Con pp de uniones, accesorios, puntos fijos, dilatadores y abrazaderas. El aislamiento incluye sellado de las juntas con silicona, p.p. de accesorios y señalizado según normas DIN. Para su correcto montaje según se indica en memoria y especificaciones técnicas y siguiendo el recorrido que se describe en planos de proyecto. Completamente montada y probada para su funcionamiento.	24,00	58,37	1.400,88	

Presupuesto

Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	Pres. unit	Pres. Total
CL3TNFE030	Partida	m.	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 4" DN100 AISLADA M. ELAST.	48,00	77,57	3.723,36
			Suministro e instalación de tubería de acero negro sin soldadura según norma UNE 19052 de 4" con bridas/roscadas. Con aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de 36 mm de espesor nominal, equivalente a una de 40 mm según RITE Apéndice 3.1. Con barrera de vapor, marca/modelo ARMAFLEX AF-T114. Incluye sistema de sujeción con abrazaderas para refrigeración anticondensación MI-CF de HILTI o equivalente. Con pp de uniones, accesorios, puntos fijos, dilatadores y abrazaderas. El aislamiento incluye sellado de las juntas con silicona, p.p. de accesorios y señalizado según normas DIN. Para su correcto montaje según se indica en memoria y especificaciones técnicas y siguiendo el recorrido que se describe en planos de proyecto. Completamente montada y probada para su funcionamiento.			

CL3.4.3 Capítulo TUBERÍAS AISLADAS DE EXTERIOR AC Y AF

CL3TNCE007BE	Partida	m.	TUB. EXTERO NEGRO DIN-2440 1 1/4" AISLAD M.ELASTOMERO AC	48,00	43,70	2.097,60
			Suministro e instalación de tubería de acero negro sin soldadura según norma DIN 2440 de 1 1/4" para su instalación exterior. Con aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de 27 mm de espesor nominal, equivalente a una de 30 mm según RITE Apéndice 3.1. , marca/modelo ARMAFLEX SH-27, y recubrimiento exterior de chapa de aluminio de 0.6 mm de espesor. Incluye sistema de sujecióncon abrazaderas recubiertas de coquilla SH de armaflex o equivalente. Con pp de uniones embridadas/soldadas, manguitos electrolíticos, accesorios, puntos fijos, dilatadores y abrazaderas. El aislamiento incluye sellado de las juntas con banda autoadhesiva, p.p. de accesorios y señalizado según normas DIN. Para su correcto montaje según se indica en memoria y especificaciones técnicas y siguiendo el recorrido que se describe en planos de proyecto. Completamente montada y probada para su funcionamiento.			
CL3TNCE009BE	Partida	m.	TUB. EXTERO NEGRO DIN-2440 2 " AISLADA M. ELASTOMERO AC	76,00	58,51	4.446,76
			Suministro e instalación de tubería de acero negro sin soldadura según norma DIN 2440 de 2" para su instalación exterior. Con aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de 36 mm de espesor nominal, equivalente a una de 40 mm según RITE Apéndice 3.1. , marca/modelo ARMAFLEX SH-36, y recubrimiento exterior de chapa de aluminio de 0.6 mm de espesor. Incluye sistema de sujecióncon abrazaderas recubiertas de coquilla SH de armaflex o equivalente. Con pp de uniones embridadas/soldadas, manguitos electrolíticos, accesorios, puntos fijos, dilatadores y abrazaderas. El aislamiento incluye sellado de las juntas con banda autoadhesiva, p.p. de accesorios y señalizado según normas DIN. Para su correcto montaje según se indica en memoria y especificaciones técnicas y siguiendo el recorrido que se describe en planos de proyecto. Completamente montada y probada para su funcionamiento.			
CL3TNCE010E	Partida	m.	TUB. EXTERO NEGRO DIN-2440 2 1/2" AISLAD M.ELASTOMERO AC	64,00	67,02	4.289,28
			Suministro e instalación de tubería de acero negro sin soldadura según norma DIN 2440 de 2 1/2" para su instalación exterior. Con aislamiento a base de coquilla de espuma elastomérica de 36 mm de espesor nominal, equivalente a una de 40 mm según RITE Apéndice 3.1. , marca/modelo ARMAFLEX SH-36 y recubrimiento exterior de chapa de aluminio de 0.6 mm de espesor. Incluye sistema de sujecióncon abrazaderas recubiertas de coquilla SH de armaflex o equivalente. Con pp de uniones embridadas/soldadas, manguitos electrolíticos, accesorios, puntos fijos, dilatadores y abrazaderas. El aislamiento incluye sellado de las juntas con banda autoadhesiva, p.p. de accesorios y señalizado según normas DIN. Para su correcto montaje según se indica en memoria y especificaciones técnicas y siguiendo el recorrido que se describe en planos de proyecto. Completamente montada y probada para su funcionamiento.			

Presupuesto

<u>Código</u>	<u>Nat</u>	<u>Ud</u>	<u>Resumen</u>	<u>CanPres</u>	<u>Pres. unit</u>	<u>Pres. Total</u>
CL3TNFE020E	Partida	m.	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 3" AISLADA M. ELAST. AF e=50 EXT Suministro e instalación de tubería de acero negro sin soldadura según norma DIN 2440 de 3" para su instalación exterior. Con aislamiento a base de plancha de espuma elastomérica de espesor equivalente a una de 50 mm según RITE Apéndice 3.1. Con barrera de vapor, marca/modelo ARMAFLEX AF- e=50 y recubrimiento exterior de chapa de aluminio de 0.6 mm de espesor. Incluye sistema de sujeción con abrazaderas recubiertas de coquilla AF de armaflex o equivalente. Con pp de uniones embridadas/soldadas, manguitos electrolíticos, accesorios, puntos fijos, dilatadores y abrazaderas. El aislamiento incluye sellado de las juntas con banda autoadhesiva, p.p. de accesorios y señalizado según normas DIN. Para su correcto montaje según se indica en memoria y especificaciones técnicas y siguiendo el recorrido que se describe en planos de proyecto. Completamente montada y probada para su funcionamiento.	112,00	86,74	9.714,88
CL3TNFE030E	Partida	m.	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 4" AISLADA M. ELAST. AF e=60 EXT Suministro e instalación de tubería de acero negro sin soldadura según norma DIN 2440 de 4" para su instalación exterior. Con aislamiento a base de doble plancha de espuma elastomérica de espesor equivalente a una de 60 mm según RITE Apéndice 3.1. Con barrera de vapor, marca/modelo ARMAFLEX AF e=32x2 y recubrimiento exterior de chapa de aluminio de 0.6 mm de espesor. Incluye sistema de sujeción con abrazaderas recubiertas de coquilla AF de armaflex o equivalente. Con pp de uniones embridadas/soldadas, manguitos electrolíticos, accesorios, puntos fijos, dilatadores y abrazaderas. El aislamiento incluye sellado de las juntas con banda autoadhesiva, p.p. de accesorios y señalizado según normas DIN. Para su correcto montaje según se indica en memoria y especificaciones técnicas y siguiendo el recorrido que se describe en planos de proyecto. Completamente montada y probada para su funcionamiento.	40,00	114,99	4.599,60
CL3TNFE040E	Partida	m.	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 5" AISLADA M. ELAST. AF e=60 EXT Suministro e instalación de tubería de acero negro sin soldadura según norma DIN 2440 de 5" para su instalación exterior. Con aislamiento a base de doble plancha de espuma elastomérica de espesor equivalente a una de 60 mm según RITE Apéndice 3.1. Con barrera de vapor, marca/modelo ARMAFLEX AF e=32x2 y recubrimiento exterior de chapa de aluminio de 0.6 mm de espesor. Incluye sistema de sujeción con abrazaderas recubiertas de coquilla AF de armaflex o equivalente. Con pp de uniones embridadas/soldadas, manguitos electrolíticos, accesorios, puntos fijos, dilatadores y abrazaderas. El aislamiento incluye sellado de las juntas con banda autoadhesiva, p.p. de accesorios y señalizado según normas DIN. Para su correcto montaje según se indica en memoria y especificaciones técnicas y siguiendo el recorrido que se describe en planos de proyecto. Completamente montada y probada para su funcionamiento.	232,00	136,70	31.714,40
CL3TNFE050E	Partida	m.	TUB. ACERO NEGRO DIN-2440 6" AISLADA M. ELAST. AF e=60 EXT Suministro e instalación de tubería de acero negro sin soldadura según norma DIN 2440 de 6" para su instalación exterior. Con aislamiento a base de doble plancha de espuma elastomérica de espesor equivalente a una de 60 mm según RITE Apéndice 3.1. Con barrera de vapor, marca/modelo ARMAFLEX AF e=32x2 y recubrimiento exterior de chapa de aluminio de 0.6 mm de espesor. Incluye sistema de sujeción con abrazaderas recubiertas de coquilla AF de armaflex o equivalente. Con pp de uniones embridadas/soldadas, manguitos electrolíticos, accesorios, puntos fijos, dilatadores y abrazaderas. El aislamiento incluye sellado de las juntas con banda autoadhesiva, p.p. de accesorios y señalizado según normas DIN. Para su correcto montaje según se indica en memoria y especificaciones técnicas y siguiendo el recorrido que se describe en planos de proyecto. Completamente montada y probada para su funcionamiento.	88,00	162,63	14.311,44

Presupuesto

Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	Pres. unit	Pres. Total
CL3CNFE050E1	Partida	u	COLECTOR AC NEGRO DIN2440 8" AISLADA M. ELAST. AF e=60 EXT Suministro e instalación de metro lineal de colector de acero negro sin soldadura según norma DIN 2440 de 10" aislado exteriormente para impulsión y retorno de agua fría. Con aislamiento a base de plancha de espuma elastomérica de espesor equivalente a una de 60 mm según RITE Apéndice 3.1. Con barrera de vapor, marca/modelo ARMAFLEX AF e=32x2 recubrimiento exterior de chapa de aluminio de 0.6 mm de espesor. Incluye pp de tubuladuras, pp de uniones, accesorios con bridas / roscados, su terminación en los extremos con CAPS, elementos de sujeción y soporte según T-NL-UNE 19.052 y válvula de drenaje. Para su correcto montaje según se indica en memoria y especificaciones técnicas y siguiendo el recorrido que se describe en planos de proyecto. Completamente montada y probada para su funcionamiento.	4,00	519,16	2.076,64

TOTAL PRESUPUESTO CLIMATIZACIÓN**1.168.893,24**

Asciende el presente presupuesto de ejecución material a la cantidad de un millón, ciento sesenta y ocho mil, ochocientos noventa y tres euros con veinticuatro céntimos.