



MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO FIN DE MÁSTER CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN JAÉN

Autor: Maribel Rodicio Crespo
Director: Fernando Cepeda Fernández

Madrid
Agosto de 2022

Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título
Climatización de un Edificio de Oficinas en Jaén
en la ETS de Ingeniería - ICAI de la Universidad Pontificia Comillas en el
curso académico 2021-2022 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.: Maribel Rodicio Crespo Fecha: 19/ 08/2022



Autorizada la entrega del proyecto
EL DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Fernando Cepeda Fernández

Fecha: 26/ 08/ 2022





MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO FIN DE MÁSTER CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN JAÉN

Autor: Maribel Rodicio Crespo
Director: Fernando Cepeda Fernández

Madrid
Agosto de 2022

CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DE OFICINAS EN JAÉN

Autor: Rodicio Crespo, Maribel

Director: Cepeda Fernández, Fernando

Entidad Colaboradora: ICAI- Universidad Pontificia Comillas

RESUMEN DEL PROYECTO

El objetivo de este proyecto es el diseño del sistema de climatización de un edificio de oficinas localizado en Jaén, España. El documento, cálculos, dimensionado y elección de equipos se ha realizado teniendo en cuenta siempre las especificaciones e indicaciones del R.I.T.E. El proyecto queda organizado en cuatro documentos: memoria, planos, pliego de condiciones y presupuesto. El primer documento, la memoria, consta de una parte descriptiva, otra de cálculos y una última de anexos.

El edificio de oficinas objeto de estudio está integrado en un conjunto de oficinas de cuatro bloques, denominados como núcleo A,B,C y D y un auditorio localizado en el centro del conjunto. Con este proyecto se realiza la climatización del núcleo C así como la del auditorio. La superficie total del Edificio C es de 18.628 m² y la del auditorio de 511 m².

En el edificio de oficinas se diferencia el estudio de la planta baja, la cual cuenta con salas de distintas condiciones como son la cafetería, el gimnasio, el archivo, las salas de reuniones, del resto de plantas, las cuales son espacios abiertos de oficinas y que, para mejor estimación de las cargas, se han dividido en módulos. Se definen las condiciones internas y externas para un edificio de oficinas localizado en Jaén, así como las condiciones de ocupación, alumbrado, calidad del aire y ventilación en función del uso y características de cada sala.

Para poder dimensionar los equipos de climatización hay que conocer primero las necesidades térmicas de cada sala. Para ello, se calculan por una parte las cargas frigoríficas o cargas de verano y por otra parte las cargas térmicas o cargas de invierno. Para ambos cálculos se tiene en cuenta los factores externos entre los que se encuentran el área y orientación de los cristales y paredes de la sala de estudio, la radiación solar a través de cristales y la transmisión a través de paredes, tejados y suelos.

En el cálculo de las cargas de verano hay que incluir también los factores internos, entre los que se encuentran la ocupación, iluminación, aplicaciones y ventilación. Se procede a buscar la carga frigorífica en el momento más desfavorable, el cual es diferente para cada sala. Por ello, se inicia un proceso iterativo en el que se modifican la hora y mes hasta obtener la mayor carga posible.

Para las cargas de invierno, estos factores internos no son considerados. Esto se debe a que la situación más desfavorable se corresponde con las 8 de la mañana del mes de enero, sin ocupación, iluminación ni aparatos funcionando y por ello, la carga térmica se compone de la carga aportada por ventilación y las pérdidas producidas por transmisión en los cerramientos de la sala.

Con las necesidades térmicas y frigoríficas determinadas se puede proceder a determinar el sistema de climatización del edificio así como la elección de equipos. Se ha escogido para el edificio C un sistema aire-agua, en el que las unidades terminales son fancoils tipo cassette de cuatro tubos colocados en el falso techo de las salas. Los equipos requeridos para la climatización están colocados en la planta 5, destinada exclusivamente a la colocación de estos equipos. Se cuenta con dos bombas de calor, dos enfriadoras, dos climatizadoras, fancoils, una red de tuberías con agua fría y caliente, bombas, una red de conductos de impulsión y extracción, ventiladores y otros accesorios y elementos que aseguran el funcionamiento del sistema.

En el auditorio, se ha escogido un sistema de climatización aire-aire. Los equipos terminales son difusores de tipo escalón, aprovechando la pendiente que se presenta. Se cuenta con una bomba de calor y un climatizador, localizados en el sótano 1, además de una red de conductos de impulsión y extracción, difusores, rejillas, ventiladores, bombas y resto de accesorios como válvulas, filtros o compuertas corta fuegos.

La elección de la bomba de calor y de las enfriadoras se realiza partiendo del dato del cómputo global de las cargas de verano e invierno. En el caso de la carga total de verano, hay que calcularla considerando el edificio como una única sala y aplicando un coeficiente de simultaneidad del 80%, buscando ,como se hacía para cada sala, el momento en hora y mes más desfavorable o, lo que es igual, de mayor carga. En el caso de las cargas de invierno, se puede realizar la suma de la carga obtenida en cada sala ya se obtiene para la misma hora y mes.

Los climatizadores se encargan de tratar el aire exterior para ventilación y lo impulsa hasta los fancoils en el Edificio C y hasta los difusores en el auditorio para asegurar las condiciones de diseño interior establecidas. Para dimensionar los climatizadores hay que calcular la potencia y caudal que debe proporcionar cada uno.

Para la elección de los fancoils hay que considerar que estos deben ser capaces de proporcionar a velocidad media, tanto la potencia frigorífica total como la potencia frigorífica sensible de cada sala. Con estas dos consideraciones, se escogen fancoils de tipo cassette y se determina el modelo y número necesario por sala para cumplir con los requisitos explicados.

El Edificio C cuenta con una red hidráulica para la distribución de agua tanto fría como caliente por toda la instalación hasta los elementos terminales. Se cuenta con dos tuberías de agua caliente, impulsión y retorno, y otras dos de agua fría. Por ello, los fancoils escogidos son de cuatro tubos. En los circuitos de tuberías se distingue entre circuitos primarios y secundarios.

Los circuitos primarios conectan las bombas de calor con el colector de agua caliente y las enfriadoras y bombas de calor con el colector de agua fría. Para asegurar el circuito de agua, se cuenta con seis bombas primarias, dimensionadas para vencer la pérdida de carga de cada circuito. Se cuenta con seis circuitos secundarios, tres para agua fría y tres para agua caliente. Se ha establecido dos circuitos secundarios dirigidos a los climatizadores y los otros cuatro a los fancoils. Por tanto, se cuenta con seis bombas secundarias, dimensionadas también para superar la máxima pérdida de carga a la que puede tener que hacer frente cada circuito. En el documento nº2 se muestran los planos con la representación de las tuberías y los esquemas de principio de los equipos además de las dimensiones de las tuberías en pulgadas.

La red de conductos cuenta con un circuito de impulsión y otro de extracción. Los conductos de impulsión o de aire exterior hacen llegar el aire tratado en el climatizador hasta los equipos terminales, fancoils en el edificio C y difusores en el auditorio. El caudal de ventilación queda determinado por el IDA y la ocupación de cada sala.

Los conductos de extracción se encargan de retirar aire en aquellas salas en las que se produce más de $\frac{1}{4}$ de sobrepresión y también en aquellas donde la normativa lo exige, como es el caso de los aseos donde se establece un caudal de extracción de $90 \text{ m}^3/\text{h}$. Para ello, los conductos de extracción conectan las rejillas con el climatizador, donde el aire pasa por un recuperador, en el que se aprovecha parte de la energía y se expulsa del circuito.

En cada climatizador se instalan dos ventiladores, uno para el circuito de los conductos de impulsión y otro para el circuito de los conductos de extracción. Por tanto, se cuenta con seis ventiladores. Para dimensionar los ventiladores se calcula, para el circuito más desfavorable, la pérdida de carga, siendo ésta la máxima. En el documento nº2 quedan reflejados los circuitos de impulsión y extracción y sus dimensiones en cm.

En el apartado de anexos se incluye el detalle de los cálculos realizados, tablas empleadas, hojas técnicas y especificaciones de los equipos. El pliego de condiciones establece las competencias del instalador y el presupuesto elaborado para la consecución del proyecto es de tres millones doscientos setenta mil ciento sesenta y cinco euros y cuarenta y ocho céntimos.

AIR CONDITIONING SYSTEM OF AN OFFICE BUILDING IN JAEN, SPAIN

Author: Rodicio Crespo Maribel

Director: Cepeda Fernández, Fernando

Collaborating Institution: ICAI- Comillas Pontifical University

PROJECT SUMMARY

The objective of this project is the design of the air conditioning system for an office building located in Jaen, Spain. The document, calculations, sizing and choice of equipment has been made always taking into account the specifications and indications of the R.I.T.E. The project is organized in four documents: report, drawings, specifications and budget. The first document, the report, consists of a descriptive part, a calculation part and a final part of annexes.

The office building under study is made up of a group of offices in four blocks, known as core A, B, C and D, and an auditorium located in the center of the complex. This project includes the air-conditioning of core C as well as the auditorium. The total area of Building C is 18,628 m² and that of the auditorium is 511 m².

In the office building, the study of the first floor, which has rooms with different conditions such as the cafeteria, gymnasium, archive, meeting rooms, is differentiated from the rest of the floors, which are open office spaces and which, for better estimation of the loads, have been divided into modules. The internal and external conditions are defined for an office building located in Jaén, as well as the conditions of occupancy, lighting, air quality and ventilation depending on the use and characteristics of each room.

In order to size the air conditioning equipment, the thermal needs of each room must first be known. For this purpose, the cooling loads or summer loads are calculated on the one hand and the thermal loads or winter loads on the other hand. For both calculations, external factors are taken into account, including the area and orientation of the windows and walls of the study room, the solar radiation through the windows and the transmission through walls, roofs and floors.

The calculation of summer loads must also include internal factors such as occupancy, lighting, applications and ventilation. The cooling load at the most unfavorable time, which is different for each room, is sought. Therefore, an iterative process is started in which the time and month are modified until the highest possible load is obtained.

For winter loads, these internal factors are not considered. This is because the most unfavorable situation corresponds to 8 a.m. in January, with no occupancy, lighting or appliances operating, and therefore, the thermal load is made up of the load contributed by ventilation and the losses produced by transmission in the room enclosures.

With the thermal and cooling needs determined, the air conditioning system for the building can be determined, as well as the choice of equipment. An air-water system has been chosen for building C, in which the terminal units are four-pipe cassette-type fan coils placed in the false ceilings of the rooms. The equipment required for air-conditioning is located on floor 5, which is used exclusively for the installation of this equipment. There are two heat pumps, two chillers, two air conditioners, fan coils, a network of pipes with hot and cold water, pumps, a network of supply and exhaust ducts, fans and other accessories and elements that ensure the operation of the system.

In the auditorium, an air-to-air air conditioning system has been chosen. The terminal equipment are step-type diffusers, taking advantage of the slope. There is a heat pump and an air conditioner, located in basement 1, in addition to a network of supply and exhaust ducts, diffusers, grilles, fans, pumps and other accessories such as valves, filters or fire dampers.

The choice of the heat pump and chillers is based on the overall calculation of the summer and winter loads. In the case of the total summer load, it must be calculated considering the building as a single room and applying a simultaneity coefficient of 80%, looking for, as was done for each room, the most unfavorable time and month or, what is the same, the highest load. In the case of winter loads, the sum of the load obtained in each room is obtained for the same hour and month.

The air conditioners are in charge of treating the outside air for ventilation and supplying it to the fan coils in Building C and to the diffusers in the auditorium to ensure the established interior design conditions. To size the fan coils, the power and flow rate to be provided by each one must be calculated.

In order to choose the fan coils, it is necessary to consider that they must be able to provide at average speed, both the total cooling capacity and the sensible cooling capacity of each room. With these two considerations in mind, cassette type fan coils are chosen and the model and number needed per room is determined to meet the above requirements.

Building C has a hydraulic network for the distribution of both hot and cold water throughout the facility to the terminal elements. There are two hot water pipes, supply and return, and two cold water pipes. For this reason, the fan coils chosen are four-pipe. In the pipe circuits, a distinction is made between primary and secondary circuits.

The primary circuits connect the heat pumps to the hot water manifold and the chillers and heat pumps to the chilled water manifold. To secure the water circuit, there are six primary pumps, sized to overcome the head loss of each circuit. There are six secondary circuits, three for chilled water and three for hot water. Two secondary circuits are directed to the air conditioners and the other four to the fan coils. Therefore, there are six secondary pumps, also sized to overcome the maximum head loss that each circuit can have to cope with. The drawings with the representation of the piping and the principle diagrams of the equipment as well as the dimensions of the pipes in inches are shown in document nº2.

The ductwork has a supply circuit and an extract circuit. The supply or outside air ducts deliver the air treated in the air conditioner to the terminal equipment, fan coils in building C and diffusers in the auditorium. The ventilation flow rate is determined by the IDA and the occupancy of each room.

The extraction ducts are responsible for removing air in those rooms where more than $\frac{1}{4}$ of overpressure is produced and also in those where the regulations require it, as is the case of the toilets where an extraction flow rate of 90 m³/h is established. For this purpose, the extraction ducts connect the grilles to the air conditioner, where the air passes through a recuperator, where part of the energy is used and expelled from the circuit.

Two fans are installed in each air conditioner, one for the supply duct circuit and one for the exhaust duct circuit. Therefore, there are six fans. In order to dimension the fans, the head loss is calculated for the most unfavorable circuit, this being the maximum head loss. Document No. 2 shows the supply and exhaust circuits and their dimensions in cm.

The annexes section includes details of the calculations made, tables used, technical sheets and equipment specifications. The specifications establish the installer's competences and the budget for the project is three million, two hundred and seventy thousand, one hundred and sixty-five euros and forty-eight cents.

ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO N° 1: MEMORIA

DOCUMENTO N° 2: PLANOS

DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO

DOCUMENTO N°1: MEMORIA

INDICE DOCUMENTO N°1: MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA	1
1.1. OBJETO DEL PROYECTO	1
1.2. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE	1
1.3. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO	3
1.4. NORMATIVA EMPLEADA	3
1.5. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	4
1.5.1. Características arquitectónicas	4
1.5.2. Condiciones exteriores de cálculo	7
1.5.3. Condiciones interiores de cálculo	7
1.5.4. Condiciones de ventilación	8
1.5.5. Niveles de ocupación y cargas	9
1.5.6. Cargas alumbrado y aplicaciones eléctricas	12
1.6. CARGAS TÉRMICAS	13
1.6.1. Factor de ganancia solar	13
1.6.2. Coeficientes de transmisión	13
1.6.3. Coeficientes de orientación	14
1.6.4. Coeficientes de régimen	14
1.6.5. Factor de by-pass	15
1.7. SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN DEL EDIFICIO	15
1.7.1. Descripción sistema climatización	15
1.7.2. Equipos producción de frío y calor: Bombas de calor y enfriadoras	16
1.7.3. Circuitos de tuberías	16
1.7.4. Climatizador	18
1.7.5. Fancoils y difusores	19
1.7.6. Aislamiento de tuberías y conductos	20
1.7.7. Accesorios de los circuitos: tuberías y conductos	20
1.8. JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL R.I.T.E.	21
2. CÁLCULOS	24
2.1. CARGAS TÉRMICAS	24
2.1.1. Cargas térmicas verano	24
2.1.2. Cargas térmicas invierno	30
2.3. ELECCIÓN DE EQUIPOS	34
2.3.1. Bomba de calor	34
2.3.2. Enfriadora	35
2.3.3. Climatizador	35
2.3.4. Fancoils	36
2.4. RED HIDRAULICA	38
2.4.1. Cálculos de las tuberías de calor y frío	38
2.4.2. Dimensionamiento de bombas	39
2.4.3. Cálculo de Vasos de Expansión	41
2.5. RED DE CONDUCTOS	42
2.5.1. Cálculo de caudales	43
2.5.2. Equipos	46
3. ANEXOS	51
3.1. CARGAS DE VERANO	51

3.2.	CARGAS DE INVIERNO	97
3.3.	RED HIDRÁULICA	142
3.4.	RED DE CONDUCTOS	146
3.5.	FICHAS TÉCNICAS	152
3.5.1.	Catálogo Bomba de Calor: AERMEC	152
3.5.2.	Catálogo Enfriadora: HITECSA	152
3.5.3.	Catálogo Climatizador: TKM 50	152
3.5.4.	Catálogo Fancoils: TERMOVEN	152
3.5.5.	Catálogo Bombas: WILO	152
3.5.6.	Catálogo Vasos de Expansión: Salvador Escoda S.A.	152
3.5.7.	Catálogo Rejillas: ANWO	152
3.5.8.	Catálogo Compuertas contra incendios: TROX	152
3.5.9.	Catálogo Difusores: TROX	152
3.5.10.	Tablas Cálculo de Tuberías: Diagrama de Moody	152
3.5.11.	Tabla equivalencia accesorios tuberías	152
3.5.12.	Detalle conexión tubería a batería	152
3.5.13.	Detalle valvulería en bombas	152
3.5.14.	Diagrama cálculo pérdidas carga en conductos circulares aire	152
3.5.15.	Diagrama transformación conductos rectangulares en circulares	152

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del proyecto presente es el estudio técnico y económico de un Edificio de Oficinas localizado en Jaén, estando todas las medidas aplicadas siempre alineadas con el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (R. I. T. E.).

El proyecto está estructurado en cuatro documentos: memoria, planos, pliego de condiciones y presupuesto.

El primero de ellos, la memoria, explica el proceso que se ha llevado a cabo para realizar el proyecto. Se realiza una descripción del edificio, las condiciones climáticas que aplican en Jaén y los diversos factores que influyen para el cálculo. A continuación, se explica cómo se han calculado las cargas de invierno y de verano y cómo se han aplicado los resultados para la elección del sistema de acondicionamiento. Después de la selección adecuada de los equipos, se procede al dimensionamiento de las tuberías y bombas de agua que se encargarán de regular el caudal. Por último, se diseña la red de conductos que permitirá climatizar todos los locales que son objeto del proyecto. En el anexo se incluyen las tablas con los cálculos realizados y los catálogos utilizados para la adecuada climatización de las oficinas.

El segundo documento, incluye los planos del edificio con los conductos, tuberías y equipos primarios utilizados. El tercer documento, recoge el pliego de condiciones que muestra la normativa y especificaciones técnicas que aplican a los equipos elegidos. El cuarto y último documento es el presupuesto, el cual incluye todos los gastos correspondientes a los equipos e instalaciones para el correcto funcionamiento del sistema de climatización.

1.2. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) fueron establecidos en 2015 por las Naciones Unidas como una llamada de atención universal, para conseguir un avance respetuoso con el planeta y sus habitantes. Estos objetivos se encuentran dentro de la Agenda de 2030 y se agrupan en un total de 17 objetivos, los cuales tratan desde la erradicación de la pobreza o lucha contra la desigualdad hasta la defensa del planeta y medidas para frenar el cambio climático.



Imagen 1: Objetivos de Desarrollo Sostenible

La Universidad Pontificia de Comillas ha sido incluida dentro de las cien primeras universidades del ranking realizado por Times Higher Education que evalúa el desempeño de las universidades respecto a los ODS, siendo considerada la cuarta del mundo en el cumplimiento del ODS 7 (Energía Asequible y no contaminante). Con esto se demuestra el alto compromiso y la importancia que la Universidad Pontificia de Comillas atribuye a que sus esfuerzos y proyectos puedan aportar al avance hacia el éxito de la consecución de los ODS, con una dirección bien alineada y con una comunidad de alumnos y profesores que orienten sus ideas e iniciativas a este fin.

Este proyecto fin de máster tiene como objetivo poder colaborar a cumplir el compromiso de la Universidad de Comillas con los ODS y con la realización del mismo, se contribuye en los siguientes ODS:

ODS 3: Salud y Bienestar

Debido a que el progreso entre países y dentro de ellos ha sido desigual, el mundo no está bien encaminado a conseguir los objetivos relacionados con la salud. Esto se ha visto incrementado con la reciente crisis sanitaria provocada por el COVID-19, con un alto nivel de contagio especialmente por vía aérea.

En línea con lo anterior, las instalaciones de climatización que se van a diseñar ayudan a la prevención del contagio mediante la ventilación que permite eliminar partículas que quedan en el aire, evitando contagios masivos que podrían producirse en los lugares de trabajo climatizados en el proyecto. De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), con una ventilación mínima de 12,5 L/s por persona se previene el contagio. El R.I.T.E. también marca ese caudal de ventilación por lo que las instalaciones han sido diseñadas teniendo en cuenta esa consideración.

ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles

En los últimos años, un 55% de la población mundial vive en ciudades, las cuales representan entre el 60 y 80% del consumo de energía y más del 70% de las emisiones de carbono. Con las previsiones realizadas, se estima que para 2050 la población urbana alcance los 6,5 mil millones. Para que este desarrollo se haga de manera sostenible y pueda ser soportado por el planeta, deben tomarse medidas que avancen a garantizar viviendas asequibles y respetuosas con el medio ambiente.

Con la instalación diseñada se busca reducir en todo lo que sea posible las emisiones de dióxido de carbono y contribuir a poder reducir ese 70% de emisiones de carbono actual.

ODS 12: Producción y consumo responsables

Este objetivo busca reducir la huella ecológica mediante el cambio de los métodos de producción y consumo de los recursos. Es imprescindible avanzar hacia una economía que utilice los recursos de manera eficiente y establecer unos patrones sostenibles de consumo para 2030.

Por ello, el diseño se realizará teniendo siempre como objetivo el uso eficiente de los recursos naturales y la optimización del empleo de agua en los sistemas de climatización.

Los efectos del cambio climático son más acusados a cada año que pasa. Estos efectos se pueden ver en el calentamiento global de aproximadamente 1°C por encima de los niveles preindustriales o en el aumento del promedio del nivel del mar en 20 cm desde 1880. Es por esto, que dentro de este objetivo, entra limitar el calentamiento a 1,5°C, reducir las emisiones mundiales de carbono en un 45% hasta 2030 y alcanzar emisiones cero para 2050.

Para conseguirlo, toda acción cuenta y es muy importante que todos contribuyamos a su consecución. En relación con la climatización, es crucial no superar los umbrales establecidos ya que cada variación de temperatura supone aumentar los efectos previamente vistos. Puede, incluso, resultar interesante cambiar los parámetros de bienestar que tenemos establecidos y reorientar el consumo hacia nuevas prácticas que permitan reducir las emisiones.

1.3. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

Al tratarse de un edificio de oficinas su horario de uso más común será el establecido como horas laborales. Se considera que las más habituales son de las 8 am a 7 pm. En cualquier caso, el diseño de la climatización para el edificio será orientado para poder actuar en las situaciones más desfavorables que se puedan dar.

1.4. NORMATIVA EMPLEADA

En todo momento del desarrollo del proyecto se aplicará la normativa legal vigente al respecto, siendo según el caso: nacional, autonómica o municipal.

- Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (R.I.T.E)
- Reglamento de los servicios de prevención, R.D 39/1997 y su modificación en R.D. 604/2006
- Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificio, R.D. 47/2007-08-31.
- Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus i.t.c. R.D.919/2006
- Código técnico de la edificación (cte.) R.D 314/2006 y normas asociadas.
- Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones complementarias R.D 842/2002 (18/09/2002).
- Normas particulares de la compañía suministradora de energía eléctrica.
- Ordenanzas municipales ayuntamiento de Jaén.
- Normas dictadas por la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Reglamento de aparatos a presión.
- Normas UNE de aplicación y obligado cumplimiento.
- Normas DIN.

1.5. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

1.5.1. Características arquitectónicas

El edificio de oficinas de estudio está integrado en un conjunto de cuatro edificios: Núcleo A (oeste), Núcleo B (norte), Núcleo C (este), Núcleo D (sur) y Auditorio. El objeto de este proyecto se centrará en el estudio y realización de la climatización del Núcleo C y el Auditorio. Cada núcleo es un edificio individual y están orientados de tal forma que crean un cuadrilátero con un patio interior en el centro, donde se sitúa el auditorio. El acceso principal se realiza por la planta baja del edificio del núcleo D, a través de la fachada sur. Mediante esta entrada se llega al patio interno desde el cual se puede acceder a cada uno de los núcleos. Los núcleos o edificios constan de cuatro plantas las cuales están conectadas entre sí por unas pasarelas que se pueden encontrar a ambos extremos de cada planta. Cuenta con dos sótanos empleados de garaje y conectados mediante escaleras y ascensores las partes superiores de cada núcleo.

La geometría de cada núcleo es singular a cada uno de ellos, siendo los núcleos A y B parecidos a romboides y los núcleos C y D parecido a rectángulos. Se dice parecido ya que cada uno de los núcleos tiene sus propias singularidades y eso hace que cada núcleo y cada planta posea unas dimensiones diferentes.

Como se ha dicho, la climatización se va a realizar exclusivamente para el Edificio C y el Auditorio. La estructura del Edificio C puede explicarse agrupándola en tres grupos: planta baja, plantas 1 y 2 y, por otra parte, las plantas 3 y 4. Por una parte, la planta baja tiene singularidades en forma y dimensión que se explicarán diferenciando por núcleo más adelante. Las oficinas en las cuatro plantas superiores están desvinculadas visualmente de la planta baja y parecen paralelepípedos. Como se ha comentado las 4 plantas se agrupan de dos en dos, de tal forma que en el alzado se puede ver cómo están desplazadas entre sí en sentido transversal. Volada en planta se encuentra el bloque constituido por las plantas 1 y 2, las cuales tienen la misma estructura. La geometría cambia para el bloque de las plantas 3 y 4, como se ha comentado para que se de ese desplazamiento. Para mayor comprensión se muestra la *Imagen 2: Plantas 2 y 3. Cambio estructura* y en el *Documento nº2: Planos* puede entenderse mejor.

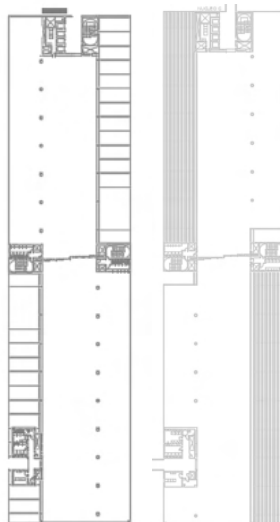


Imagen 2: Plantas 2 y 3. Cambio estructura

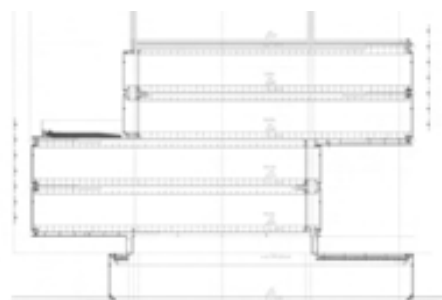


Imagen 3: Perfil

El estudio del edificio se va a realizar diferenciando en planta baja y oficinas generales que consta de las plantas 1,2,3, y 4. El auditorio se estudiará a la vez que la planta baja.

Planta baja y Auditorio

La planta baja es la que más diferencias presenta en cuanto a su distribución y estructura, por lo que, a continuación, se muestran los elementos que componen la planta baja y su superficie.

NUCLEO C	Superficie m2
Entrada C	390,40
Oficina edificio 3	1097,84
Cafetería edificio 3	139,55
Sala de extracción+curas	16,10
Sala de reconocimiento	18,34
Pasillo centro médico	106,04
Despacho médico 1	18,80
Despacho médico 2	18,80
Sala C1	6,46
Sala C2	3,81
Despacho médico 3	18,68
Escaleras	25,34
Vestíbulo vestuarios femeninos 1	6,46
Vestíbulo vestuarios femeninos 2	6,46
Sala masajes 1	6,30
Sala masajes 2	6,30
Baño turco 1	3,18
Baño turco 2	3,18
Sauna 1	4,80
Sauna 2	4,80
Vestuarios femeninos 1	77,16
Vestuarios femeninos 2	77,16
Gimnasio	219,75
Cinoteca	34,70
Preinstalaciones	34,70
Centro de proceso de datos	529,74
Zona de alta densidad	82,85
Sala de reuniones	48,75
Sala control Back up	38,80
Sala espera escoltas	14,40
Despacho	14,85
Pasillo C1	7,12
Sala Unión	18,92
Aseos vestuarios	18,20
Office	10,43
Armero	4,25
Sala control principal	205,64
TOTAL Planta Baja C	3339,03

AUDITORIO	Superficie m2
Salón actos	464,95
Palco 1	6,20
Palco 2	6,93
Palco 3	32,67
TOTAL Auditorio	510,75

Tabla 1: Planta baja: Elementos y Superficie

Oficinas generales

Las plantas 1,2,3 y 4 cuentan con una geometría similar y contienen todas ellas los mismos elementos. Son espacios con gran profundidad, cuentan con dos líneas de pilares y se consigue un espacio diáfano y de gran iluminación natural. A continuación, se muestran las salas diferenciadas que podemos encontrar en todas las plantas:

- 2 Salas de Escalera y Aseo: Localizadas a ambos lados de la planta y aproximadamente a la mitad de la misma. Constan de un aseo y un tramo de escaleras que conecta los pisos 1 al 4.
- 1 Sala de Ascensores y Escalera: Cuatro ascensores y una escalera conectan todos los pisos entre sí, desde la planta baja hasta la planta 4.
- 1 Sala de Aseos y Espacio común: Hay 3 salas dedicadas como aseo: hombres, mujeres y discapacitados. Además, hay una sala que puede servir de espacio común para café y un cuarto pequeño para utensilios de limpieza.
- 1 Espacio abierto de oficinas: Supone la mayor superficie en todas las plantas y consiste de un espacio abierto con sólo los pilares de apoyo necesarios.

A continuación, se muestra la superficie de cada uno de los grupos descritos previamente, por planta:

	Cantidad	P1 Superficie (m2)	P2 Superficie (m2)	P3 Superficie (m2)	P4 Superficie (m2)
Espacio Abierto oficinas Total C	1	3582,62	3345,5	3170,42	3225,98
Ascensores y escalera	1	179,2	179,2	179,2	179,2
Aseos y espacio común	1	160,32	160,32	160,32	160,32
Escaleras y Aseo	2	151,68	151,68	151,68	151,68
Superficie Total C		4073,82	3836,7	3661,62	3717,18

Tabla 2: Elementos y superficies oficinas generales

Hay que tener en cuenta que los aseos son recintos no climatizados, pero en base a la normativa R.I.T.E., sí deben contar con un sistema de extracción. Por otra parte, las salas de contadores, locales para material de limpieza, escaleras y ascensores no se tendrán en cuenta en el proyecto ya que no están dentro del alcance del mismo.

La altura de todas las estancias del edificio es de 3 metros libres por planta a los que hay que añadir 0,6 metros de falso techo y 0,4 metros de forjado entre plantas. Para el cálculo de las cargas, el dato con el que vamos a trabajar son los 3 metros de altura libre.

La fachada del edificio presenta un muro cortina, acristalada al 100%. Tiene una envolvente de forma rectangular que hace que la incidencia del sol no sea directa al 100% en todas sus caras. Sin

embargo, para el cálculo del proyecto esto no se tendrá en cuenta y se calculará sin considerarla. La incidencia es directa en las caras Norte y Sur.

1.5.2. Condiciones exteriores de cálculo

El edificio de oficinas objeto de estudio está localizado en la provincia de Jaén. De acuerdo a la Norma UNE 100-014-84, se establecen las condiciones exteriores para cada provincia.

- Latitud: 37° 46' 40"
- Longitud: 03° 48' 27" W
- Altitud sobre el nivel del mar: 580 metros

Invierno

Para invierno, al no tratarse de un hospital o residencia de ancianos, se toma el percentil del 99%, lo cual significa que esa temperatura es correcta para el 99% de los días del año con una estadística de 20 años.

- Temperatura seca: 2,6 °C
- Percentil: 99%

Verano

Para verano, se toma el percentil de 2% que corresponde a viviendas y otros locales. Esto implica que sólo se rebasará la temperatura indicada en un 2% de los días.

- Temperatura seca: 33,9 °C
- Temperatura húmeda: 22,4 °C
- Percentil: 2%

Estos datos se tomarán como punto de partida en el momento de diseño de equipos y estarán sometidos a posibles cambios en función del mes y hora escogidos.

1.5.3. Condiciones interiores de cálculo

En función del uso del local, el R.I.T.E impone unas condiciones de calidad del aire interior, las cuales se encuentran en la *IT 1.1.4.1.2. Temperatura operativa y humedad relativa*. De acuerdo a las condiciones y tolerancia admitidas, se han tomado las siguientes condiciones interiores:

Estación	Temperatura operativa °C	Humedad relativa %
Verano	23...25	45...60
Invierno	21...23	40...50

Tabla 3: Tabla 1.4.1.1. Condiciones interiores de diseño

Invierno

Para la mayoría de actividades, incluida la actividad llevada a cabo en una oficina se establece:

- Temperatura operativa: 21 °C
- Humedad relativa: 40%-50%. Al no instalar humectadores, la humedad no se puede controlar y por tanto, no se determina un valor concreto.

Verano

Para zonas con personas sentadas es suficiente con mantener:

- Temperatura operativa: 25°C
- Humedad relativa: 50%

1.5.4. Condiciones de ventilación

Las condiciones de ventilación vienen determinadas por el tipo de sala que sea y el uso que se le de, según marca la *IT 1.1.4.2.2. Categorías del aire en función del uso de los edificios*.

Para los edificios de oficinas establece que deben ofrecer una calidad de aire “buena”, la cual se corresponde con una IDA 2 (oficinas, salas de lectura, residencias, museos, piscinas, aulas de enseñanza). En la *IT 1.1.4.2.3. Caudal mínimo del aire exterior de ventilación*, se establece el caudal de aire exterior por persona para cada categoría. Para salones de actos, cafeterías, gimnasios, salas de ordenadores y edificios comerciales, establece necesario una calidad del aire “de buena calidad” que se corresponde a un IDA3.

Categoría	dm ³ /s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

Tabla 4. Tabla 1.4.2.1.: Caudales de aire exterior en dm³/s por persona

Los niveles de ventilación en función del tipo de salas que se encuentran tanto en la planta baja y auditorio, como oficinas generales son los siguientes:

- Oficinas: 12,5 l/seg/persona.
- Pasillos y vestíbulos: 10 l/seg/persona.
- Salón de actos: 8 l/seg/persona.
- Aseos y vestuarios: 8 renovaciones/hora (mínimo).
- Cafetería: 15 l/seg/m²
- Comedor: 6 l/seg/m²

Para los locales no dedicados a la ocupación humana permanente, se tiene en cuenta los caudales de aire exterior por unidad de superficie en función del IDA seleccionado, como se muestra a continuación.

Categoría	dm ³ /(s·m²)
IDA 1	no aplicable
IDA 2	0,83
IDA 3	0,55
IDA 4	0,28

Tabla 5: Tabla 1.4.2.4. Caudales de aire exterior por unidad de superficie

1.5.5. Niveles de ocupación y cargas

El nivel medio de ocupación viene determinado por el uso al que se destina cada espacio. Las densidades de ocupación vienen determinadas en el *CTE Sección SI 3 Tabla 2.1*, en el cual se determina la densidad de ocupación en función de la superficie útil de cada zona.

- Oficina: 10 m²/persona
- Salas de reunión: 1 persona/asiento
- Pasillos y vestíbulos: 2 m²/persona
- Salón de actos: 1 persona/asiento
- Gimnasio: 5 m²/persona
- Salas de espera, biblioteca: 2 m²/persona
- Archivos, almacenes: 40 m²/persona
- Vestuarios: 2 m²/persona
- Cafeterías de pie: 1 m²/persona
- Zonas destinadas a espectadores sentados sin asientos definidos: 0,5 m²/persona
- Servicios ambulatorios y de diagnóstico: 10 m²/persona
- Aparcamiento: 15 m²/persona
- Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento:
Ocupación nula.

Con estos datos se determinarán los caudales de ventilación por sala en conjunto con el caudal de aire exterior marcado por el IDA seleccionada en cada sala.

A partir de estos datos, se elabora la siguiente tabla con las ocupaciones (número de personas) por sala. Debido a que las oficinas son espacios abiertos muy amplios, se ha realizado una división de los mismos para poder hacer un cálculo de cargas más preciso. Puede verse la correspondencia de los nombres dados a cada sala en el *Documento nº 2: Planos*.

PLANTA	SALA	ÁREA (m2)	OCUPACIÓN (Nº PERSONAS)
PBC	PBC.O1	180,01	18
PBC	PBC.O2	329,06	33
PBC	PBC.O3	428,77	43
PBC	PBC.O4	160,95	16
PBC	PBC.CAF1	39,40	39
PBC	PBC.CAF2	39,40	39
PBC	PBC.SE1	16,47	2
PBC	PBC.SE2	18,57	2
PBC	PBC.D1	18,56	2
PBC	PBC.D2	18,56	2
PBC	PBC.D3	20,87	2
PBC	PBC.V1	73,54	37
PBC	PBC.V2	73,54	37
PBC	PBC.M1	6,30	2
PBC	PBC.M2	6,30	2
PBC	PBC.GIM1	40,10	8
PBC	PBC.GIM2	139,55	28
PBC	PBC.GIM3	40,10	8
PBC	PBC.CIN	34,70	17
PBC	PBC.PRE	34,70	17
PBC	PBC.PD1	106,45	11
PBC	PBC.PD2	267,62	27
PBC	PBC.PD3	163,42	75
PBC	PBC.AD	87,44	9
PBC	PBC.SR	48,75	24
PBC	PBC.CB	38,80	5
PBC	PBC.CB	14,40	7
PBC	PBC.OFF	10,43	5
PBC	PBC.ARM	4,25	2
PBC	PBC.X	19,31	5
PBC	PBC.D	14,70	4
PBC	PBC.CS1	50,25	5
PBC	PBC.CS2	51,50	5
PBC	PBC.CS3	50,99	5
PBC	PBC.CS4	50,25	5
TOTAL PB		2.698	548

PLANTA	SALA	ÁREA (m2)	OCUPACIÓN (Nº PERSONAS)
1	C.1.1.	99,68	10
1	C.1.2.	216,00	22
1	C.1.3.	264,60	26
1	C.1.4.	631,80	63
1	C.1.5.	232,20	23
1	C.1.6.	118,56	12
1	C.1.7.	120,87	12
1	C.1.8.	118,56	12
1	C.1.9.	286,00	29
1	C.1.10.	1.140,75	114
1	C.1.11.	286,00	29
1	C.1.12.	67,60	7
1	C.1.S.	15,80	2
TOTAL P1		3.598	361

PLANTA	SALA	ÁREA (m2)	OCUPACIÓN (Nº PERSONAS)
2	C.2.1.	100,80	10
2	C.2.2.	216,00	22
2	C.2.3.	270,00	27
2	C.2.4.	626,40	63
2	C.2.5.	286,20	29
2	C.2.7.	120,87	12
2	C.2.8.	286,00	29
2	C.2.9.	1.137,38	114
2	C.2.10.	286,00	29
2	C.2.11.	67,40	7
2	C.2.S.	15,80	2
TOTAL P2		3.413	344

PLANTA	SALA	ÁREA (m2)	OCUPACIÓN (Nº PERSONAS)
3	C.3.1.	99,68	10
3	C.3.2.	199,80	20
3	C.3.3.	199,80	20
3	C.3.4.	244,76	24
3	C.3.5.	199,80	20
3	C.3.6.	61,97	6
1	C.3.7.	120,87	12
3	C.3.8.	61,97	6
3	C.3.9.	387,36	39
3	C.3.10.	99,84	10
3	C.3.11.	716,99	72
3	C.3.12.	61,20	6
3	C.3.13.	253,80	25
3	C.3.S.	15,80	2
TOTAL P3		2.724	272

PLANTA	SALA	ÁREA (m2)	OCUPACIÓN (Nº PERSONAS)
4	C.4.1.	99,68	10
4	C.4.2.	199,80	20
4	C.4.3.	599,40	60
4	C.4.4.	244,76	24
4	C.4.5.	199,80	20
4	C.4.15.	118,56	12
4	C.4.6.	61,97	6
4	C.4.7.	199,80	20
4	C.4.8.	61,97	6
4	C.4.9.	387,36	39
4	C.4.10.	99,84	10
4	C.4.11.	716,99	72
4	C.4.12.	61,20	6
4	C.4.13.	253,80	25
4	C.4.14	118,56	12
4	C.4.S.	15,80	2
TOTAL P4		3.439	344

PLANTA	ÁREA (m ²)	OCUPACIÓN (Nº PERSONAS)
AUDITORIO	510,75	330

Tabla 6: Área y ocupación por salas

El número total de personas en el edificio C es de 1.869 personas y 330 personas para el auditorio. Más adelante, este dato será de gran relevancia para el cálculo global de la carga de verano y la selección de la máquina frigorífica.

Es necesario el estudio de los niveles de ocupación ya que las personas disipan al ambiente una determinada cantidad de calor sensible y latente, siendo el calor sensible la variación de temperatura provocada por la energía calorífica y calor latente el que produce los cambios de fase de las sustancias. En la IT.1.1.4.1.2. se indica que para la actividad que acometen las personas en este edificio como actividad principal, clasificada como “oficinista, actividad ligera”, se tienen los siguientes aportes de calor sensible y latente.

Oficinista, actividad	Calor Sensible	Calor Latente
26°C	55	60
24°C	60	50

Tabla 7: Calor latente y sensible desprendido por persona en kcal/h

Para una temperatura 25°C se establece un calor latente de 55 kcal/h y un calor sensible de 57 kcal/h.

1.5.6. Cargas alumbrado y aplicaciones eléctricas

Por último, hay que incluir como carga interna el aporte energético del alumbrado y aplicaciones eléctricas.

Alumbrado

- Oficinas: 15 W/m²
- Pasillos y vestíbulos: 15 W/m².
- Salón de actos: 20 W/m².
- Cafetería y comedor: 20 W/m²

Aplicaciones eléctricas

Siguiendo las recomendaciones del ASHRAE, Fundamentals Handbook 2001 se ha previsto como carga eléctrica adicional para usos de informática 25 W/m², en zonas de despachos y oficinas.

1.6. CARGAS TÉRMICAS

Para realizar el diseño, se tienen en cuenta los escenarios más desfavorables. Por ello, en verano hay que considerar una serie de factores internos y externos y en invierno únicamente factores externos, ya que los internos favorecen a la climatización.

A continuación, se muestran los factores y condiciones con las que se va a realizar el diseño de la climatización y en el apartado 2.1. *CARGAS TÉRMICAS* se explicarán los cálculos que se realizan para obtener tanto las cargas térmicas de verano como las de invierno.

Verano

- Factores internos: Ocupación e iluminación y aplicaciones eléctricas
- Factores externos: Radiación solar, ventilación y transmisión paredes y techos.

Invierno

- Factores externos: Transmisión paredes y techos y ventilación

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 (como si estuvieras inflando un globo). Por tanto, no hay infiltraciones.

1.6.1. Factor de ganancia solar

El factor de ganancia solar (FGS) muestra la relación entre la energía total que entra por el cristal y la energía solar que incide en el mismo, siendo igual a cero para superficies opacas e igual a uno en el caso de superficies translúcidas. Una ganancia solar excesiva puede provocar el sobrecalentamiento de un espacio pero también puede usarse como una estrategia de calefacción pasiva. Por ello, debe tenerse en cuenta en el diseño de la climatización del edificio.

Para el estudio propuesto se ha empleado un FGS de 0,3, para los cerramientos acristalados del muro cortina.

1.6.2. Coeficientes de transmisión

Para el resto de los cerramientos se emplearán los coeficientes de transmisión, los cuales dependen de los materiales. Estos coeficientes están determinados por la Ley de Fourier y determinan el flujo de calor entre dos superficies paralelas por unidad de tiempo cuando existe un gradiente de temperatura unitario.

$$K = \frac{q}{|\nabla T|}$$

A continuación, se muestran los coeficientes de transmisión de los distintos cerramientos del edificio, acordes al CTE DH-HE1 tomando la provincia de Jaén cuya zona climática está clasificada como C4 (tabla D1 del DB-HE1):

	Coeficientes de transmisión Kcal/h.m2.ºK
CRISTALES (K)	2,6
MUROS EXTERIORES (K)	1,7
TABIQUE (K)	1,2
TEJADOS (K)	0,39
SUELOS INTERIORES (K)	1,1
SUELOS EXTERIORES (K)	1,1
TECHOS (K)	2,02
PUERTAS (K)	2

Tabla 8: Coeficientes de transmisión

1.6.3. Coeficientes de orientación

Para el cálculo de las cargas de invierno, se debe tener en cuenta el efecto del viento dominante. Esto se consigue a través de los factores de orientación (f_v).

Orientación	Cristal	Muro
Norte	1,35	1,2
Noreste	1,35	1,2
Este	1,25	1,15
Sureste	1,15	1,1
Sur	1	1
Suroeste	1,1	1,05
Oeste	1,2	1,1
Noroeste	1,25	1,15

Tabla 9: Factores de orientación

1.6.4. Coeficientes de régimen

También hay que considerar los coeficientes de régimen los cuales incluyen el esfuerzo extra que supone para el sistema levantar la temperatura desde parado. Esto aplica tanto a los cristales como a los muros exteriores.

Orientación	Cristal	Muro
Norte	1,15	1,15
Noreste	1,15	1,15
Este	1,1	1,1
Sureste	1,1	1,1
Sur	1,1	1,1
Suroeste	1,1	1,1
Oeste	1,15	1,15
Noroeste	1,15	1,15

Tabla 10: Coeficientes de régimen

1.6.5. Factor de by-pass

El factor de by-pass afecta al tratamiento del aire exterior. Esto se debe a que pasa por la batería del climatizador o equipo de tratamiento de aire. El concepto de “By-pass” tiene relación con la idea de que parte de dicho caudal no es tratado en dicha batería y es como si no pasase por la misma. Por tanto, se trata de aire exterior no tratado que supone un incremento de la carga del local y debe ser considerado en el dimensionamiento del equipo de tratamiento del local. En el caso de este proyecto se ha considerado un factor de by-pass del 15%.

1.7. SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN DEL EDIFICIO

Para la climatización de este proyecto se ha distinguido entre la climatización del Edificio C y por otra parte la del Auditorio. Los estudios y cálculos, así como la asignación y dimensionamiento de equipos se ha realizado de manera separada para cada uno, tratándose de dos circuitos de climatización independientes.

1.7.1. Descripción sistema climatización

Edificio C

Por una parte, el Edificio C presenta en las plantas 1, 2, 3 y 4, espacios abiertos de oficinas las cuales ocupan la mayor parte de la planta. La planta baja, presenta una distribución algo diferente con un espacio abierto de oficinas, pero además, cuenta con un vestíbulo de entrada, cafetería, servicio médico, gimnasio, y otras salas de menor tamaño destinadas a usos específicos. Para la climatización se ha elegido un sistema aire-agua, el cual cuenta con dos bombas de calor, dos enfriadoras, dos climatizadores y fancoils. Por una parte, mediante los circuitos de tuberías se consigue conectar las bombas de calor y enfriadoras para proporcionar calor o frío, con los equipos terminales. En este caso, se conecta con los fancoils, donde se cede o absorbe calor del agua para que los equipos expulsen el aire en las condiciones de confort diseñadas. Por otra parte, los climatizadores se encargarán de tratar el aire que toman del exterior para impulsarlo hasta los fancoils por medio de la red de conductos e impulsado por los ventiladores.

Auditorio

Para el auditorio se ha decidido emplear un climatizador y una bomba de calor, equipos dimensionados para que puedan compensar todas las cargas del auditorio. Para la distribución del aire tratado en el auditorio, al estar en pendiente, se aprovechan los espacios creados entre escalón y escalón y se colocan difusores para el aire de ventilación. Además, se contará con rejillas para la extracción del aire.

1.7.2. Equipos producción de frío y calor: Bombas de calor y enfriadoras

Edificio C

Las bombas de calor son las encargadas de la producción, en función de la necesidad del edificio, de agua caliente o agua fría. Por ello, se ha escogido dos bombas de calor polivalentes de la marca Aermec, modelo NRP 1800 A. Tiene unas dimensiones de 2,45x2,2x5,75 metros. Entre sus características está la capacidad de satisfacer simultáneamente y de manera independiente tanto las exigencias de refrigeración como las de calefacción. El hecho de ser polivalente permite tener una mayor eficiencia al aprovechar al máximo el calor de condensación. Se ha escogido el modelo de 4 tubos por compatibilidad con los equipos terminales y cumplir con el requisito de poder tener simultáneamente frío y calor. Presenta un 40% de ahorro anual en energía primaria así como un 40% de disminución de las emisiones de CO₂. Está localizada en la planta técnica, junto con las bombas del circuito primario y los climatizadores.

Auditorio

La bomba de calor empleada para la climatización del Auditorio es también de la marca Aermec, pero un modelo que se ajusta a las necesidades específicas del mismo. Este modelo es el NRP 0700 A, con unas dimensiones de 1,875x1,1x4,342 metros. Presenta funciones y características muy similares, ya que también se trata de una bomba de calor polivalente, pero en este caso se emplea adapta a un sistema de dos tubos dado que en el auditorio no se instalan fancoils y al ser polivalente basta con tener un circuito de impulsión y otro de retorno.

1.7.3. Circuitos de tuberías

Edificio C

En los circuitos de tuberías se distingue entre el circuito primario y el circuito secundario y se distingue en función de si es de calor o de frío.

El circuito primario de calor conecta las bombas de calor con el colector de agua caliente. La bomba del circuito primario debe vencer una pérdida de carga de 60,46 m.c.a. para asegurar que el agua llega de la bomba de calor al depósito y vuelta a la bomba de calor. Como se cuenta con dos bombas de calor, se tienen dos circuitos primarios de calor, cada uno con su bomba y su bomba de reserva.

El circuito primario de frío conecta las dos bombas de calor y las dos enfriadoras con el colector de agua fría. Se tendrá por tanto cuatro circuitos primarios de frío, los cuales cuentan cada uno con una bomba y otra de repuesto. Las bombas de la bomba de calor tienen que vencer una pérdida de carga de 64,69 m.c.a. y las de la enfriadora de 26,7 m.c.a.

El objetivo de los circuitos secundarios es llevar el agua caliente o fría a los equipos terminales. Estos equipos son el climatizador primario de aire, colocado en la planta técnica, y todos los fancoils instalados en el edificio en las distintas plantas. Se han considerado seis circuitos secundarios, tres para frío y tres para calor:

- Circuito Secundario - Climatizadores: Alimenta los dos climatizadores localizados en la planta técnica. Cuenta con una bomba secundaria y una de reserva, y tiene un circuito de frío y otro de calor:
 - Circuito Secundario Frío – Climatizadores: La bomba tiene que superar una pérdida de carga de 100,9 m.c.a. e impulsar un caudal de 32.292 l/h.
 - Circuito Secundario Calor - Climatizadores: La bomba tiene que superar una pérdida de carga de 100,83 m.c.a. e impulsar un caudal de 32.292 l/h.
- Circuito Secundario - Fancoils Norte (1): Alimenta todos los fancoils localizados en la zona norte del edificio, se ha dejado indicada esta división en el Documento Nº2: PLANOS. Conecta con las plantas 1, 2, 3, 4 y planta baja y da suministro a 197 fancoils.
 - Circuito Secundario Frío - Fancoils Norte (1): Su bomba se dimensiona para una pérdida de carga de 6,55 m.c.a. y el circuito tiene un caudal de 44.160 l/h.
 - Circuito Secundario Calor - Fancoils Norte (1): Con una bomba diseñada para superar 8,44 m.c.a. de pérdida de carga y con un caudal de 30.819 l/h.
- Circuito Secundario – Fancoils Sur (2): Da soporte a un total de 265 fancoils. También, se trata de un circuito que conecta los equipos de la zona sur del edificio, plantas 1, 2, 3, 4 y planta baja.
 - Circuito Secundario Frío – Fancoils Sur (2): Circuito con una pérdida de carga de 10,01 m.c.a y un caudal de 64.391 l/h.
 - Circuito Secundario Calor – Fancoils Sur (2): Circuito con una pérdida de carga de 8,89 m.c.a y un caudal de 32.180,95 l/h.

Todos los circuitos cuentan con una serie de elementos adicionales que varían en función del equipos. En las bombas de calor podemos encontrar una válvula de mariposa, un filtro y una válvula de retención de asiento. Las bombas por su parte cuentan con 4 válvulas de mariposa, un filtro, una válvula de retención de clapeta oscilante y otra de retención de asiento. Para la conexión a los fancoils se cuenta con una válvula de corte tipo bola, un filtro, una válvula de retención de asiento y una válvula de control de tres vías.

Las tuberías empleadas en todos los circuitos, tanto de frío como de calor, son de acero y cuentan con aislamiento térmico para favorecer la protección tanto de las tuberías interiores como exteriores.

En el apartado 2.4. *CALCULOS: RED HIDRÁULICA*, quedan recogidos todos los cálculos, equipos y justificaciones.

Auditorio

El circuito primario del auditorio conecta la bomba de calor con sus respectivos colectores de calor y de frío. Al ser el único equipo al cargo de la producción térmica, se necesitan únicamente dos circuitos primarios, uno de frío y otro de calor. Por tanto, se cuenta con dos bombas, una para cada circuito y otras dos de reserva de sus respectivas bombas. En el circuito de frío se tiene que superar una pérdida de carga de 62,93 m.c.a. e impulsar un caudal de 27.250 l/h. En el circuito de calor, la pérdida de carga es de 73,19 m.c.a y el caudal de 29.756 l/h.

El circuito secundario en el auditorio se corresponde con aquel que da servicio al climatizador de aire primario. Se localiza en el sótano junto con la bomba de calor y se tendrá una bomba más su bomba de reserva para el circuito de frío, con una pérdida de carga de 42,13 m.c.a. y un caudal de 15.525 l/h, y una bomba más su bomba de reserva para el circuito de calor, con una pérdida de carga de 41,99 m.c.a. y un caudal de 15.525 l/h.

En este caso, al no contar con fancoils, el aporte de aire se hace a través de difusores que impulsan el aire gracias a los ventiladores y a la red de conductos.

1.7.4. Climatizador

El climatizador toma el aire del exterior y lo trata para tener las condiciones de diseño interior establecidas (25°C en verano y 21°C en invierno). Siguiendo las exigencias del R.I.T.E., el aire se impulsa a 45 m³/h de acuerdo a la calidad de aire establecida de IDA 2 para las salas climatizadas del Edificio C y un IDA 3 para el Auditorio. El climatizador, una vez que el aire alcanza las condiciones de diseño, lo impulsa a través de la red de conductos, gracias a los ventiladores diseñados, hasta los fancoils en el caso del Edificio C o hasta los difusores en el Auditorio.

Para evitar que se produzcan sobrepresiones, se cuenta con un circuito de extracción para aquellas salas que lo necesiten además de los aseos. Esta extracción se produce gracias a los ventiladores de extracción y dado que el caudal de extracción supera los 1.800 m³/h, es requisito obligado por el R.I.T.E. que el climatizador cuente con un recuperador de calor rotativo.

Edificio C

El climatizador seleccionado es de la marca TROX, el modelo TKM 50 HE. Dado que las cargas del edificio son bastante elevadas, se ha decidido instalar dos climatizadores de las mismas características para tratar el aire. Cada uno de ellos tendrá un caudal de 64.584 m³/h y con una

potencia de 139.228 kcal/h en el circuito de frío y 81.521 kcal/h en el circuito de calor. Cada climatizador cuenta con dos ventiladores, uno para el circuito de extracción y otro para el de impulsión, los cuales tendrán que superar unas pérdidas en el climatizador 1 de 255 Pa en extracción y 128 Pa en impulsión y en el climatizador 2 de 196 Pa y 588 Pa respectivamente.

Auditorio

Se cuenta con un único climatizador, también de la marca Trox pero modelo TKM 50. Este climatizador tiene que ser capaz de tratar un caudal de 15.525 m³/h y proporcionar una potencia de 133.334 kcal/h en el circuito de frío y 10.093 kcal/h en el circuito de calor. El climatizador del auditorio también tiene instalados un ventilador para el circuito de extracción que supera un pérdida de carga de 108 Pa y para el de impulsión de 160 Pa.

1.7.5. Fancoils y difusores

Edificio C

En el caso del edificio C, se ha elegido que los equipos terminales sean fancoils. En base a los cálculos de carga previamente realizados, se ha conocido la necesidad térmica de cada sala. Por tanto, para la elección de los equipos, hay que asegurar que son capaces de hacer frente tanto a la potencia calorífica total como a la potencia frigorífica sensible para una velocidad media.

El modelo escogido es de la marca Termoven. Son fancoils de tipo casete, con cuatro tubos y se instalarán en el falso techo de cada planta. Además, no necesitan la instalación de difusores adicionales ya que el mismo equipo cuenta con esta función. A continuación, se muestra un resumen del número de fancoils empleados, su modelo y características.

	Nº Fancoils	Potencia frig total (W) Vmedia	Potencia frig sensible (W) Vmedia	Caudal Agua Caliente (L/h)	Caudal Agua Fría (L/h)	Q Aire (m ³ /h) Vmáx
FCS-50	8	4047	2552	765	275	875
FCS-90	454	7370	4719	1389	525	1600
TOTAL	462					

Tabla 11: Equipos fancoils empleados

Auditorio

Para el auditorio, se ha elegido contar con difusores como equipos terminales. Se han colocado aprovechando el espacio creado entre escalón y escalón del auditorio, ya que este se encuentra en pendiente. Se ha escogido la marca TROX y modelo SD-Q-LQ-S, con un caudal de impulsión de 90 m³/h, de forma rectangular y de tipo peldaño lo que permite su colocación horizontal. A continuación.

SALA	ÁREA (m2)	Caudal Aire impulsión (m3/h)	Difusor: impulsión de aire (m3/h)	Nº Difusores	Modelo	Pérdida de carga dB(A)
AUD	511	17.945	90	200	SD-Q-LQ-S	39

Tabla 12: Difusores Auditorio: Características y modelo

1.7.6. Aislamiento de tuberías y conductos

Para evitar pérdidas y condensaciones, se ha establecido que tanto los conductos como las tuberías deben contar con aislamiento térmico. A la hora de dimensionar el aislamiento, hay que considerar que los conductos están pensados para llevar tanto aire frío como caliente por lo que se escoge el espesor más desfavorable para cumplir con todas las condiciones. De acuerdo al R.I.T.E. IT 1.2.4.2. se escoge el espesor del aislamiento en función del diámetro exterior de la tubería sin aislar y la temperatura del fluido para una conductividad térmica de 10^{-2} .

Se muestra los espesores de aislamiento mínimo para asegurar que las pérdidas globales no superan el 4% y para una conductividad de $0,04 \text{ W/(m.K)}$, tal como los marcan las tablas del R.I.T.E. 1.2.4.2.1., 1.2.4.2.2, 1.2.4.2.3, 1.2.4.2.4, cada una marca el espesor del aislamiento en función de la temperatura máxima y el diámetro de la tubería o conducto:

Espesor (mm)	Interior Edificios
Fluido Frío	30
Fluido Caliente	20

Tabla 13: Aislamiento circuitos de fluidos

Como se puede ver, el caso más desfavorable es para el transporte de fluidos fríos por lo que se tomará el espesor de aislamiento de 50 mm para los circuitos en el interior del edificio y 70 mm para los tramos que circulan por el exterior.

1.7.7. Accesorios de los circuitos: tuberías y conductos

Algunos de los elementos empleados para asegurar el correcto funcionamiento del sistema, la seguridad de la instalación y regulación se recogen a continuación:

- Compuertas cortafuegos: se han instalado en los conductos de aire tanto de impulsión como de extracción. Su función principal es evitar que en caso de incendio se pueda propagar a través de la red de conductos. Se han instalado un total de 42 compuertas cortafuegos en el edificio C y 2 en el Auditorio. Se ha seguido el criterio de establecer una compuerta en cada entrada en planta de los conductos de impulsión y extracción. Se han escogido compuertas de la marca TROX, del modelo FKA2-EU y la dimensión de la compuerta se ha establecido en función de las dimensiones del tramo de conducto donde se ha colocado.
- Filtros: evitan que los elementos como las bombas, fancoils, climatizadores, enfriadoras o bombas de calor se dañen u obstruyan por agentes externos que puedan entrar en el circuito. Se sitúan en las tuberías.

- Válvulas de control de 3 vías: se encarga de controlar el flujo de agua que circula por las tuberías. Se colocan en el climatizador y en los fancoils y favorecen el aporte de energía a los equipos.
- Válvula de corte: forma parte de los equipos de seguridad de la instalación y es capaz de desviar o regular el caudal de agua.
- Vasos de Expansión: Instalados para absorber el aumento de presión del agua producido por las variaciones de temperatura. El cambio de temperatura provoca que el agua se expanda o contraiga y es el vaso de expansión el encargado de mantener la presión entre los valores estipulados y evitar que se produzcan pérdidas. En el circuito se cuenta con un vaso de expansión para el circuito de agua fría y otro para el de calor. Por tanto, hay un total de cuatro vasos, dos en el Edificio C y otros dos en el Auditorio. Se ha elegido la marca Salvador Escoda S.A.

1.8. JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL R.I.T.E.

De acuerdo a lo requerido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (R.D. 1027/2007 de 20 de Julio), se justifica a continuación su cumplimiento en función a lo exigido en la IT 1.2.3 e IT 1.3.3, elaborándose además un Manual de uso y Mantenimiento, según lo establecido en el Artículo 16.

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

La potencia que suministran las unidades de producción de calor y frío se corresponde a la carga simultánea máxima de verano e invierno respectivamente.

Las bombas de calor instaladas en el Edificio C presentan un rendimiento frigorífico de 475 kW y un EER (Energy Efficiency Ratio) de 3,01. La bomba de calor del Auditorio tiene un rendimiento frigorífico de 184 kW y un EER de 2,85.

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

Todas las tuberías y accesorios estarán aislados en todo su recorrido mediante coquilla de espuma elastómera con un espesor marcado en la IT 1.2.4.2.1.2 del RITE, tanto en el interior como en el exterior, en el que se protegerá con una chapa de aluminio.

Los trazados de los circuitos de tuberías permiten aislar cada subsistema asegurando que están equilibrados mediante válvulas de regulación y equilibrado.

De la misma manera los conductos de distribución de aire dispondrán del aislamiento exigido en la IT 1.2.4.2.2.

Se deberá cumplir para todos los elementos de la distribución de aire que la caída de presión máxima no supere lo requerido en la IT 1.2.4.2.6.

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

Los locales climatizados disponen de un control automático individual que permite ajustar el consumo de energía a las variaciones de la carga térmica. Es decir, un subsistema podrá quedar fuera de servicio sin afectar al resto.

El control se realizará de forma escalonada o proporcional pero nunca con controles del tipo todo-nada.

d) Contabilización de consumos (IT 1.2.4.4)

Todos los equipos de la instalación tendrán registrado su funcionamiento mediante el sistema de control automático centralizado proyectado, lo cual permitirá conocer el número de horas de funcionamiento.

e) Recuperación de energía (IT 1.2.4.5)

Para los sistemas de climatización del tipo todo aire se empleará a beneficio la capacidad de refrigeración del aire.

En las compuertas de toma y de expulsión, la velocidad frontal máxima será inferior siempre a 6 m/s.

Como el caudal de extracción es superior a 0,5 m³/s, se instala un recuperador de calor en el climatizador de aire primario, el cual tiene un factor del 75% de eficiencia y pérdida de carga que cumple con lo propuesto en la IT 1.2.4.5.2.

f) Limitación de utilización de energía convencional (IT 1.2.4.7)

Los locales no habitables, en el caso del proyecto aseos, escaleras, pasillos, salas de contadores y fontanería, no disponen de sistema de climatización.

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

Las bombas calor y enfriadoras se encuentran ambas en la planta técnica del edificio y las del auditorio en el primer sótano. La planta técnica está exclusivamente dedicada a la ocupación por los equipos de climatización y en el sótano se cuenta con una sala de máquinas.

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

Toda la red de conductos cumple con la normativa establecida en la UNE-EN 12237 y cumple las limitaciones de presión y velocidad marcadas en las normas UNE-EN 12237 y UNE-EN 13403.

De acuerdo a la norma UNE 100155, la instalación de tuberías cuenta con depósitos de expansión.

Los circuitos de frío se han dimensionado para poder soportar la presión marcada por el proveedor. Los elementos terminales del sistema cuentan con un circuito de aire y otro diferente de agua.

Se han instalado filtros en los circuitos de tuberías.

Las conexiones a los equipos terminales se hacen con manguitos flexibles.

i) Seguridad de utilización (IT 1.3.4.4)

No pueden existir superficies en los que se pueda producir un contacto accidental en las cuales la temperatura supere los 60°C. A excepción de los emisores de calor que podrán tener una temperatura menor de 80°C.

La disposición de los equipos será de fácil acceso para que se permita su mantenimiento, limpieza y utilización sin dificultad.

Los equipos o dispositivos que se sitúan en el falso techo deberán ser fácilmente registrables y desmontables, sin que exista la necesidad de uso de herramientas para ello.

j) Manual de uso y mantenimiento (IT 3.3)

Al tratarse de una instalación con una potencia de más de 70 kW es necesario realizar unas operaciones de mantenimiento preventivo de forma periódica, como se indica en la siguiente tabla:

Operación	Periodicidad
Limpieza de los evaporadores	t
Limpieza de los condensadores	t
Drenaje, limpieza y tratamiento del circuito de torres de refrigeración	2t
Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos	m
Revisión del vaso de expansión	m
Revisión de los sistemas de tratamiento de agua	m
Comprobación de material refractario	2 t
Comprobación de niveles de agua en circuitos	m
Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías	2 t
Comprobación de tarado de elementos de seguridad	m
Revisión y limpieza de filtros de agua	2 t
Revisión y limpieza de filtros de aire	m
Revisión de baterías de intercambio térmico	t
Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo	m
Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor	2 t
Revisión de unidades terminales agua-aire	2 t
Revisión de unidades terminales de distribución de aire	2 t
Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire	t
Revisión de equipos autónomos	2 t
Revisión de bombas y ventiladores	m
Revisión del estado del aislamiento térmico	t
Revisión del sistema de control automático	2 t

Donde:

- m significa una vez al mes
- t significa una vez por temporada (año)
- 2t significa 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

2. CÁLCULOS

2.1. CARGAS TÉRMICAS

Para el cálculo de las cargas térmicas hay que partir de la división de análisis por núcleo y por salas definidas. Se estudiarán las salas a climatizar de la planta baja, el salón de actos y las oficinas generales de los distintos núcleos. Siempre se tendrá como objetivo asegurar el confort, entendido como el equilibrio entre el calor que genera el cuerpo humano y el medio que le rodea.

Según la pauta establecida por el Manual de Carrier, se hace el cálculo de las cargas en una hoja Excel para cada sala. Para ello, se necesita acceso a los planos y a los factores y coeficientes definidos previamente para las condiciones externas e internas de los edificios.

2.1.1. Cargas térmicas verano

Para el cálculo de las cargas térmicas de verano hay que considerar tanto factores externos como internos. Entre los externos está la radiación del sol, el cual es el mayor aporte de energía, la transmisión por paredes y techos y la ventilación. Como factores internos se encuentra el calor aportado por la ocupación de las personas y la iluminación y aplicaciones eléctricas.

El cálculo debe realizarse para las condiciones más desfavorables que son en las que se tendrá un mayor aporte de carga térmica. Así se consigue asegurar que el sistema siempre podrá satisfacer las necesidades de confort. Todos los factores y condiciones de uso y la justificación de su elección quedan reflejados en el apartado 1.5. *CARGAS TÉRMICAS*.

FATORES EXTERNOS

Radiación del sol a través de cristales

Es la carga producida por la radiación directa que entra en el edificio por los cristales.

$$Carg a \left[\frac{kcal}{h} \right] = A[m^2] \cdot G \cdot 1,7 \cdot Coef. Alt \cdot F.G.S.$$

- *G*: ganancia solar [kcal/hm²]
- *Coef. Alt*: Coeficiente de altitud
- *F.G.S.*: Factor de ganancia solar, 0,3 para este proyecto.

Transmisión a través de paredes y techos

Es una carga que se produce por el gradiente de temperatura entre el exterior o una sala no climatizada y el interior de la sala climatizada. El factor de transmisión aporta información sobre el tipo de cerramiento, o grosor del muro entre otras características.

Para verano, el incremento de temperatura se calcula con una T equivalente dado que durante el día no existe régimen permanente. Para conocer el punto más desfavorable hay que tener en cuenta todos los factores que afectan como puede ser la altura del sol.

Hay transmisión directa si la sala está en contacto con un medio de temperatura constante como puede ser un pasillo. También hay transmisión directa en el caso de los cristales en los que no hay temperatura equivalente.

$$Carga \left[\frac{kcal}{h} \right] = A[m^2] \cdot k \left[\frac{kcal}{hm^2 \cdot ^\circ C} \right] \cdot DT[^\circ C]$$

- K: factor de transmisión
- DT: Diferencia de Temperatura. Temperatura interior en verano de 25°C.

Ventilación

Como se explicó en el apartado 1.5.4. *Condiciones de ventilación*, en función de la calidad del aire que se ajuste a las necesidades de la sala, se selecciona un caudal de ventilación marcado por un IDA 2 para las oficinas generales y un IDA 3 para el auditorio, gimnasio, cafetería y salas de uso comercial.

Al aire tomado del exterior para suministrar el caudal de ventilación necesario supone una carga, sensible y latente, adicional para el sistema de climatización. Es una carga del sistema, pero no de la habitación.

$$Carga\ latente \left[\frac{kcal}{h} \right] = Caudal\ Ventilación \left[\frac{m^3}{h} \right] \cdot 0,3 \cdot (1 - F.BP) \cdot (w_{ext} - w_{int}) \left[\frac{g}{kg} \right]$$

$$Carga\ sensible \left[\frac{kcal}{h} \right] = Caudal\ Ventilación \left[\frac{m^3}{h} \right] \cdot 0,3 \cdot (1 - F.BP) \cdot (T_{ext} - T_{int})[^\circ C]$$

- F.BP: Factor de By-Pass, considerado del 15%

Infiltraciones

Se ha realizado el diseño con sobrepresión de 0,25 de volumen, por lo que no hay cargas por infiltraciones.

FACTORES INTERNOS

Carga por ocupación

En el apartado 1.5.5. *Niveles de ocupación y cargas*, se mostró cuáles eran los niveles de ocupación según la función de la sala y superficie de la misma. La presencia/ocupación de personas en una sala genera unas cargas térmicas, sensible y latente, que dependen de la actividad que esté realizando

la persona y a qué temperatura. Se determinó que para una temperatura 25°C se establecía un calor latente de 55 kcal/h y un calor sensible de 57 kcal/h.

$$C \arg a \left[\frac{kcal}{h} \right] = n^{\circ} \text{ personas} \cdot \frac{\text{Calor Sensible} \left[\frac{kcal}{h} \right]}{\text{Calor Latente} \left[\frac{kcal}{h} \right]}$$

Alumbrado

En el apartado 1.5.6. *Cargas por alumbrado y aplicaciones*, se muestra el aporte energético del alumbrado y las aplicaciones eléctricas.

$$C \arg a \left[\frac{kcal}{h} \right] = A[m^2] \cdot F.A. \left[\frac{W}{m^2} \right] \cdot F.F. \cdot 0,86$$

- *F.A.*: Aporte energético del alumbrado, se puede ver los valores empleados en el apartado 1.5.6. Cargas por alumbrado y aplicaciones.
- *F.F.*: Representa la reactancia extra procedente de los fluorescentes.

Aplicaciones eléctricas

Es la carga producida por el aporte energético de los aparatos electrónicos.

$$C \arg a \left[\frac{kcal}{h} \right] = A[m^2] \cdot F.Ap. \left[\frac{W}{m^2} \right] \cdot 0,86$$

- *F. Ap.*: Es el aporte energético de las aplicaciones eléctricas, en este caso es de 15 [W/m2].

CÁLCULO

Con los factores externos e internos claros, se procede al cálculo de las cargas de verano por sala. Hay que recordar que este cálculo se realiza siempre para la situación más desfavorable. Es decir, habrá que encontrar la hora y mes en la que se tiene mayor carga. A continuación, se muestra un ejemplo de la hoja de cálculo que se ha usado por sala para la obtención de la carga.

Cargas de Verano							
NÚCLEO	PLANTA	SALA	ÁREA (m2)	CALOR TOTAL (kcal/h)	Calor Total (W)	Aire Exterior ventilación (m3/h)	Aire impulsado (m3/h)
C	PBC	PBC.O1	180,01	28.110	32.692	810	7.214
C	PBC	PBC.O2	329,06	40.653	47.279	1.485	9.944
C	PBC	PBC.O3	428,77	46.434	54.003	1.935	8.292
C	PBC	PBC.O4	160,95	36.010	41.880	720	8.730
C	PBC	PBC.CAF1	39,40	21.648	25.176	1.755	3.058
C	PBC	PBC.CAF2	39,40	17.237	20.046	1.755	1.728
C	PBC	PBC.SE1	16,47	1.974	2.296	90	347
C	PBC	PBC.SE2	18,57	2.527	2.939	90	503
C	PBC	PBC.D1	18,56	4.386	5.101	90	1.064
C	PBC	PBC.D2	18,56	2.114	2.459	90	379
C	PBC	PBC.D3	20,87	2.479	2.883	90	477
C	PBC	PBC.V1	73,54	22.135	25.742	1.665	3.206
C	PBC	PBC.V2	73,54	19.371	22.528	1.665	2.372
C	PBC	PBC.M1	6,30	1.257	1.461	90	180
C	PBC	PBC.M2	6,30	1.257	1.461	90	180
C	PBC	PBC.GIM1	40,10	10.521	12.235	360	2.305
C	PBC	PBC.GIM2	139,55	19.978	23.234	1.260	2.989
C	PBC	PBC.GIM3	40,10	6.688	7.778	360	1.148
C	PBC	PBC.CIN	34,70	8.618	10.023	765	1.000
C	PBC	PBC.PRE	34,70	11.225	13.055	765	1.787
C	PBC	PBC.PD1	106,45	21.905	25.475	318	5.907
C	PBC	PBC.PD2	267,62	27.259	31.703	800	6.776
C	PBC	PBC.PD3	163,42	40.920	47.590	3.375	5.238
C	PBC	PBC.AD	87,44	8.255	9.600	261	1.915
C	PBC	PBC.SR	48,75	13.324	15.496	1.080	1.869
C	PBC	PBC.CB	38,80	4.942	5.747	225	880
C	PBC	PBC.CB	14,40	3.862	4.492	315	506
C	PBC	PBC.OFF	10,43	4.412	5.131	31	1.191
C	PBC	PBC.ARM	4,25	579	673	13	118
C	PBC	PBC.X	19,31	3.229	3.755	225	459
C	PBC	PBC.D	14,70	2.487	2.893	180	342
C	PBC	PBC.CS1	50,25	11.849	13.780	225	2.908
C	PBC	PBC.CS2	51,50	9.996	11.626	225	2.647
C	PBC	PBC.CS3	50,99	5.398	6.278	225	958
C	PBC	PBC.CS4	50,25	10.531	12.247	225	2.825

Cargas de Verano							
NÚCLEO	PLANTA	SALA	ÁREA (m2)	CALOR TOTAL (kcal/h)	Calor Total (W)	Aire Exterior ventilación (m3/h)	Aire impulsado (m3/h)
C	1	C.1.1.	99,68	16.606	19.312	450	4.168
C	1	C.1.2.	216,00	51.091	59.418	990	13.562
C	1	C.1.3.	264,60	23.646	27.501	1.170	4.947
C	1	C.1.4.	631,80	53.009	61.649	2.835	10.694
C	1	C.1.5.	232,20	41.006	47.690	1.035	11.070
C	1	C.1.6.	118,56	19.526	22.709	540	5.212
C	1	C.1.7.	120,87	10.540	12.258	540	2.171
C	1	C.1.8.	118,56	21.496	24.999	540	5.475
C	1	C.1.9.	286,00	46.792	54.419	1.305	11.677
C	1	C.1.10.	1.140,75	95.540	111.113	5.130	19.236
C	1	C.1.11.	286,00	62.658	72.871	1.305	17.262
C	1	C.1.12.	67,60	14.439	16.792	315	3.978
C	1	C.1.5.	15,80	4.454	5.180	47	1.233
C	2	C.2.1.	100,80	17.309	20.131	450	4.381
C	2	C.2.2.	216,00	52.450	60.999	990	13.972
C	2	C.2.3.	270,00	26.000	30.238	1.215	5.573
C	2	C.2.4.	626,40	52.808	61.415	2.835	10.633
C	2	C.2.5.	286,20	52.221	60.732	1.305	14.114
C	1	C.2.7.	120,87	10.540	12.258	540	2.171
C	2	C.2.8.	286,00	56.580	65.803	1.305	14.630
C	2	C.2.9.	1.137,38	99.916	116.203	5.130	20.556
C	2	C.2.10.	286,00	35.172	40.905	1.305	8.172
C	2	C.2.11.	67,40	14.363	16.704	315	3.955
C	2	C.2.5.	15,80	4.454	5.180	47	1.233
C	3	C.3.1.	99,68	15.232	17.714	450	4.030
C	3	C.3.2.	199,80	45.963	53.455	900	12.184
C	3	C.3.3.	199,80	16.811	19.551	900	3.390
C	3	C.3.4.	244,76	23.446	27.268	1.080	5.055
C	3	C.3.5.	199,80	44.656	51.935	900	12.341
C	3	C.3.6.	61,97	7.889	9.175	270	1.875
C	1	C.3.7.	120,87	10.540	12.258	540	2.171
C	3	C.3.8.	61,97	7.889	9.175	270	1.875
C	3	C.3.9.	387,36	59.516	69.217	1.755	14.675
C	3	C.3.10.	99,84	16.751	19.482	450	4.212
C	3	C.3.11.	716,99	60.464	70.319	3.240	12.186
C	3	C.3.12.	61,20	13.651	15.876	270	3.779
C	3	C.3.13.	253,80	54.948	63.904	1.125	15.162
C	3	C.3.5.	15,80	4.454	5.180	47	1.233
C	4	C.4.1.	99,68	15.734	18.298	450	4.181
C	4	C.4.2.	199,80	41.190	47.904	900	10.744
C	4	C.4.3.	599,40	57.759	67.174	2.700	12.379
C	4	C.4.4.	244,76	23.973	27.881	1.080	5.214
C	4	C.4.5.	199,80	27.463	31.940	900	6.603
C	4	C.4.15.	118,56	21.033	24.461	540	5.336
C	4	C.4.6.	61,97	8.601	10.003	270	2.090
C	4	C.4.7.	199,80	19.624	22.823	900	4.238
C	4	C.4.8.	61,97	8.561	9.956	270	2.078
C	4	C.4.9.	387,36	61.954	72.053	1.755	15.410
C	4	C.4.10.	99,84	17.379	20.212	450	4.402
C	4	C.4.11.	716,99	69.226	80.510	3.240	14.829
C	4	C.4.12.	61,20	13.744	15.984	270	3.822
C	4	C.4.13.	253,80	57.429	66.789	1.125	15.911
C	4	C.4.14	118,56	18.743	21.798	540	4.976
C	4	C.4.5.	15,80	4.648	5.405	47	1.291

Cargas de Verano							
NÚCLEO	PLANTA	SALA	ÁREA (m ²)	CALOR TOTAL (kcal/h)	Calor Total (W)	Aire Exterior ventilación (m ³ /h)	Aire impulsado (m ³ /h)
C	AUD	AUD	510,75	159.753	185.792	14.850	17.945

Tabla 15: Resultados por sala Cargas Verano

Para calcular la carga de verano total para el edificio C y el auditorio se ha aplicado un factor de simultaneidad de ocupación e iluminación del 80%, ya que es muy poco probable estar en condiciones del 100% tanto de ocupación como de iluminación.

A continuación, se muestran los resultados totales de la carga de verano del edificio C y del Auditorio.

Cargas de Verano							
NÚCLEO	PLANTA	SALA	ÁREA (m ²)	CALOR TOTAL (kcal/h)	Calor Total (W)	Aire Exterior ventilación (m ³ /h)	Aire impulsado (m ³ /h)
C	C	C	15.708,74	2.332.649	2.712.871	64.584	582.623
C	AUD	AUD TOTAL	510,75	133.334	155.067	11.880	15.525

Tabla 16: Cargas de Verano Totales

Por tanto, se tiene en el edificio C una potencia de 2.712 kW en el Edificio C y 155 kW en el auditorio, medidas que determinarán la elección de la bomba de calor y enfriadoras.

2.1.2. Cargas térmicas invierno

Las cargas consideradas para invierno se calculan también en las condiciones más desfavorables. Estas condiciones son: a las 8 de la mañana, sin sol, sin gente, sin iluminación ni aplicaciones eléctricas y con el edificio en vacío para ponerlo a régimen. Para estas condiciones la temperatura exterior en Jaén es de 2,6°C y la temperatura del terreno es de 7°C La temperatura en el interior del edificio es de 21°C.

Para el cálculo de las cargas de invierno únicamente afectan los factores externos: Transmisión por paredes y techo y también la ventilación. Los factores y coeficientes empleados y su elección están justificados en el apartado 1.5. CARGAS TÉRMICAS.

FACTORES EXTERNOS

Cargas por transmisión

Son las cargas producidas a través de los distintos cerramientos: cristales, muros, suelos, cubiertas, locales no climatizados, etc. No se estudia la transmisión de calor entre salas climatizadas, las cuales se pueden suponer despreciables.

$$Carga \left(\frac{kcal}{h} \right) = A(m^2) \cdot K \left(\frac{kcal}{hm^2 \cdot ^\circ C} \right) \cdot DT(^{\circ}C) \cdot f_v \cdot C \cdot p_{Régimen}$$

- K: Coeficiente de transmisión de cerramiento empleado.

Este mismo cálculo se ha realizado para cada sala. A continuación, se muestra una tabla resumen donde se muestra el calor total por sala, para todas las salas que son objeto de climatización.

NUCLEO C					
Cargas de Invierno					
NÚCLEO	PLANTA	SALA	ÁREA (m2)	CALOR TOTAL (kcal/h)	Calor Total (W)
C	1	C.1.1	99,68	6.635,47	7.717,05
C	1	C.1.2	216,00	14.829,81	17.247,07
C	1	C.1.3	264,60	9.364,17	10.890,53
C	1	C.1.4	631,80	15.972,12	18.575,58
C	1	C.1.5	232,20	11.229,72	13.060,16
C	1	C.1.6	118,56	10.726,96	12.475,45
C	1	C.1.7	120,87	3.678,97	4.278,64
C	1	C.1.8	118,56	10.732,75	12.482,19
C	1	C.1.9	286,00	13.282,86	15.447,96
C	1	C.1.10	1.140,75	34.396,86	40.003,55
C	1	C.1.11	286,00	17.598,93	20.467,56
C	1	C.1.12	67,60	3.611,85	4.200,59
C	1	C.1.S	15,80	1.714,94	1.994,47
C	2	C.2.1	100,80	7.770,77	9.037,41
C	2	C.2.2	216,00	17.206,50	20.011,16
C	2	C.2.3	270,00	6.872,40	7.992,60
C	2	C.2.4	626,40	16.053,26	18.669,95
C	2	C.2.5	232,20	14.313,64	16.646,76
C	2	C.2.7	31,60	3.678,97	4.278,64
C	2	C.2.8	286,00	14.882,17	17.307,97
C	2	C.2.9	1.137,38	36.435,62	42.374,63
C	2	C.2.10	286,00	23.086,90	26.850,06
C	2	C.2.11	67,40	3.478,12	4.045,06
C	2	C.2.S	15,80	1.714,94	1.994,47
C	3	C.3.1	99,68	6.630,21	7.710,94
C	3	C.3.2	199,80	11.568,97	13.454,71
C	3	C.3.3	599,40	5.365,44	6.240,01
C	3	C.3.4	244,76	9.005,12	10.472,95
C	3	C.3.5	199,80	13.897,55	16.162,85
C	3	C.3.6	61,97	2.537,44	2.951,05
C	3	C.3.7	120,87	5.666,17	6.589,76
C	3	C.3.8	61,97	2.537,44	2.951,05
C	3	C.3.9	387,36	20.645,74	24.011,00
C	3	C.3.10	99,84	6.174,88	7.181,38
C	3	C.3.11	716,99	18.437,90	21.443,28
C	3	C.3.12	61,20	3.585,85	4.170,34
C	3	C.3.13	253,80	14.396,95	16.743,66
C	3	C.3.S	15,80	1.714,94	1.994,47

C	4	C.4.1.	99,68	7.727,01	8.986,51
C	4	C.4.2.	199,80	14.239,70	16.560,77
C	4	C.4.3.	599,40	28.111,58	32.693,76
C	4	C.4.4.	244,76	11.698,20	13.605,01
C	4	C.4.5.	199,80	18.750,34	21.806,65
C	4	C.4.15.	118,56	9.503,47	11.052,54
C	4	C.4.6.	61,97	3.861,73	4.491,20
C	4	C.4.7.	120,87	8.249,35	9.594,00
C	4	C.4.8.	61,97	3.861,73	4.491,20
C	4	C.4.9.	387,36	24.907,94	28.967,93
C	4	C.4.10.	99,84	7.273,43	8.459,00
C	4	C.4.11.	716,99	33.761,02	39.264,07
C	4	C.4.12.	61,20	4.893,79	5.691,48
C	4	C.4.13.	253,80	19.821,07	23.051,90
C	4	C.4.14.	118,56	10.726,96	12.475,45
C	4	C.4.5	15,80	2.052,61	2.387,18

C	PB	PBC.O1	180,01	11.200,65	13.026,35
C	PB	PBC.O2	329,06	16.702,84	19.425,40
C	PB	PBC.O3	428,77	16.737,37	19.465,56
C	PB	PBC.O4	160,95	10.181,72	11.841,33
C	PB	PBC.CAF1	39,40	11.332,19	13.179,34
C	PB	PBC.CAF2	103,78	11.331,58	13.178,62
C	PB	PBC.SE1	16,47	826,30	960,99
C	PB	PBC.SE2	18,57	1.379,24	1.604,05
C	PB	PBC.D1	18,56	1.375,55	1.599,76
C	PB	PBC.D2	18,56	842,02	979,26
C	PB	PBC.D3	20,87	1.175,15	1.366,71
C	PB	PBC.V1	73,54	10.999,64	12.792,58
C	PB	PBC.V2	73,54	11.002,05	12.795,39
C	PB	PBC.M1	6,30	702,60	817,12
C	PB	PBC.M2	6,30	702,60	817,12
C	PB	PBC.GIM1	40,10	3.658,07	4.254,33
C	PB	PBC.GIM2	139,55	8.579,26	9.977,68
C	PB	PBC.GIM3	40,10	3.651,72	4.246,95
C	PB	PBC.CIN	34,70	4.626,62	5.380,76
C	PB	PBC.PRE	34,70	5.204,19	6.052,47
C	PB	PBC.PD1	106,45	6.267,77	7.289,42
C	PB	PBC.PD2	267,62	8.825,99	10.264,63
C	PB	PBC.AD	87,44	3.631,43	4.223,36
C	PB	PBC.SR	48,75	8.515,43	9.903,44
C	PB	PBC.CB	38,80	2.258,82	2.627,01
C	PB	PBC.ES	14,40	2.339,13	2.720,41
C	PB	PBC.OFF	10,43	1.234,66	1.435,90
C	PB	PBC.ARM	4,25	258,67	300,83
C	PB	PBC.X	19,31	625,87	727,88
C	PB	PBC.X	19,31	1.549,47	1.802,04
C	PB	PBC.D	14,70	1.164,70	1.354,54
C	PB	PBC.CS1	50,25	3.644,40	4.238,43
C	PB	PBC.CS2	51,50	2.904,56	3.378,01
C	PB	PBC.CS2	50,99	1.835,36	2.134,53
C	PB	PBC.CS4	50,25	3.646,13	4.240,45
TOTAL				811.786,97	944.108,25

AUDITORIO					
Cargas de Invierno					
NÚCLEO	PLANTA	SALA	ÁREA (m2)	CALOR TOTAL (kcal/h)	Calor Total (W)
CENTRO	BAJA	AUD	510,75	92.064,60	107.071,13

Tabla 17: Cálculo cargas de invierno

El cómputo de la carga total de invierno se calcula sumando el total de las cargas de cada sala. De esta forma, se obtiene una potencia de 944,1 kW para el edificio C y 107 kW en el auditorio. Los resultados se necesitan para elegir la bomba de calor a emplear en la instalación.

2.3. ELECCIÓN DE EQUIPOS

Con los resultados obtenidos a partir del cálculo de cargas, se procede a la elección de equipos que conforman la instalación para la climatización del edificio. Se dimensiona un sistema para el edificio C y otro independiente para el auditorio. Todas las fichas técnicas de los equipos seleccionados pueden verse en el *Anexo 5: Fichas Técnicas*.

2.3.1. Bomba de calor

Edificio C

En base a las exigencias de carga vistas en el cálculo de cargas para verano e invierno, se toma el gran calor total obtenido en verano de 2.712 kW y carga térmica total de invierno de 944 kW, para decidir qué bomba de calor emplear.

Se ha decidido emplear dos bombas de calor de la marca AERMEC de la serie NPR 1800 A con un rendimiento frigorífico de 475 kW y una potencia térmica de 546 kW. Esta bomba de calor permite la producción simultánea de agua fría y agua caliente y satisfacer de manera independiente las necesidades de refrigeración y calefacción. En Jaén las exigencias térmicas son mayores para cumplir con las necesidades de refrigeración, para lo que se contará con enfriadoras, que con las de calefacción, las cuales quedan satisfechas con la instalación de las dos bombas de calor.

Auditorio

El auditorio presenta una potencia en verano de 155 kW y en invierno de 107 kW. Se ha decidido emplear una bomba de calor de dos tubos, ya que en este sistema no se emplean Fancoils, y proporcionará tanto producción de agua fría como caliente. La bomba de calor elegida es de la marca AERMEC de la serie NPR 0700 A, la cual es una bomba de calor de alta eficiencia con un rendimiento frigorífico de 159 kW y potencia térmica de calefacción de 174 kW.

2.3.2. Enfriadora

Edificio C

Se decide instalar dos enfriadoras de la marca HITECSA y modelo EQPL 7760, la cual proporciona 758,3 kW de potencia frigorífica nominal. Se trata de una unidad de alta eficiencia, preparada únicamente para enfriamiento del agua.

Auditorio

El auditorio no necesitará el aporte de una enfriadora al cubrirse toda la potencia frigorífica con la bomba de calor.

2.3.3. Climatizador

Edificio C

El climatizador se encarga de tratar el aire del exterior e impulsarlo a las condiciones de diseño del interior establecidas y proporcionar así la ventilación necesaria en cada estancia. Por tanto, se busca un climatizador que sea capaz de impulsar el caudal de aire total y aportar las potencias de refrigeración y calefacción.

En este caso, se opta por tener 2 climatizadores iguales, colocados en la azotea del edificio y colocados sobre una bancada de hormigón. Se han escogido dos climatizadores de la marca Trox, modelo TKM 50 HE. Se trata de unos climatizadores con una capacidad de caudal de aire hasta los 110.000 m³/h.

	Climatizador1		Climatizador2	
	Circuito Frío	Cicuito calor	Circuito Frío	Cicuito calor
Potencia climatizador (kcal/h)	278.456	163.042	139.228	81.521
Caudal climatizador (m3/h)	64.584	64.584	32.292	32.292

Tabla 18: Potencia y Caudal climatizadores Edificio C

Auditorio

En el caso del auditorio, se empleará un solo climatizador. También será de la marca Trox y modelo TKM 50

	Climatizador	
	Circuito Frío	Cicuito calor
Potencia climatizador (kcal/h)	133.334	10.093
Caudal climatizador (m3/h)	15.525	15.525

Tabla 19: Potencia y Caudal climatizador Auditorio

2.3.4. Fancoils

Edificio C

Se ha escogido trabajar con fancoils de tipo casete de 4 tubos de la marca Termoven, instalados en los falsos techos de las oficinas y salas.

Para la elección de cuántos fancoil se deben emplear en cada sala y dimensión de los mismos, es necesario tener en cuenta los siguientes valores obtenidos en el cálculo de las cargas de verano:

- Calor efectivo total (W)
- Calor sensible (W)

A continuación, se muestra el número de fancoils que se colocan en cada sala y la clase de fancoil que se emplea.

SALA	ÁREA (m2)	Calor Sensible efectivo Local (W)	Calor total efectivo Local (W)	Q Aire (m3/h)	Nº Fancoils	Modelo
PBC.O1	180,0065	27.812,87	30.035,76	7.214	6	FCS-90
PBC.O2	329,0592	38.339,45	42.410,27	9.944	9	FCS-90
PBC.O3	428,7708	31.970,04	43.090,63	8.292	7	FCS-90
PBC.O4	160,95	33.655,43	37.819,68	8.730	8	FCS-90
PBC.CAF1	39,4	11.790,41	15.278,89	3.058	3	FCS-90
PBC.CAF2	39,4	6.660,41	10.148,90	1.728	2	FCS-90
PBC.SE1	16,4736	1.336,92	1.788,64	347	1	FCS-90
PBC.SE2	18,5724	1.940,37	2.431,70	503	1	FCS-90
PBC.D1	18,564	4.102,38	4.593,56	1.064	1	FCS-90
PBC.D2	18,564	1.460,05	1.951,23	379	1	FCS-50
PBC.D3	20,865	1.840,73	2.375,35	477	1	FCS-50
PBC.V1	73,543	12.360,41	16.352,73	3.206	3	FCS-90
PBC.V2	73,543	9.145,88	13.138,20	2.372	2	FCS-90
PBC.M1	6,3	694,17	953,83	180	1	FCS-50
PBC.M2	6,3	694,17	953,83	180	1	FCS-50
PBC.GIM1	40,1	8.885,24	10.205,15	2.305	2	FCS-90
PBC.GIM2	139,548	11.523,66	16.128,21	2.989	3	FCS-90
PBC.GIM3	40,1	4.427,46	5.747,37	1.148	1	FCS-90
PBC.CIN	34,6988	3.856,91	5.708,69	1.000	1	FCS-90
PBC.PRE	34,6988	6.888,85	8.740,63	1.787	2	FCS-90
PBC.PD1	106,45	22.773,38	23.681,37	5.907	5	FCS-90
PBC.PD2	267,6153	26.123,83	28.245,13	6.776	6	FCS-90
PBC.PD3	163,4211	20.193,97	28.556,77	5.238	5	FCS-90
PBC.AD	87,4404	7.383,26	8.126,71	1.915	2	FCS-90
PBC.SR	48,75	7.205,35	9.731,68	1.869	2	FCS-90
PBC.CB	38,8	3.393,37	4.478,24	880	1	FCS-90
PBC.ES	14,4045	1.950,50	2.715,54	506	1	FCS-50
PBC.OFF	10,4275	4.589,85	4.955,31	1.191	1	FCS-90
PBC.ARM	4,25	455,69	601,74	118	1	FCS-50
PBC.X	19,305	1.769,74	2.486,58	459	1	FCS-50
PBC.D	14,7015	1.318,41	1.877,40	342	1	FCS-50
PBC.CS1	50,25	11.210,05	12.511,07	2.908	3	FCS-90
PBC.CS2	51,5	10.206,29	10.937,09	2.647	3	FCS-90
PBC.CS3	50,985	3.694,12	5.009,02	958	1	FCS-90
PBC.CS4	50,25	10.889,91	11.509,28	2.825	3	FCS-90

C.1.1.	99,68	16.070,82	16.774,44	4.168	4	FCS-90
C.1.2.	216	52.287,38	53.835,33	13.562	12	FCS-90
C.1.3.	264,6	19.073,14	20.902,54	4.947	5	FCS-90
C.1.4.	631,8	41.228,03	45.661,39	10.694	9	FCS-90
C.1.5.	232,2	42.677,98	44.296,88	11.070	10	FCS-90
C.1.6.	118,56	20.093,97	20.938,31	5.212	5	FCS-90
C.1.7.	120,87	8.368,36	9.212,70	2.171	2	FCS-90
C.1.8.	118,56	21.109,80	21.954,14	5.475	5	FCS-90
C.1.9.	286	45.018,54	47.059,60	11.677	10	FCS-90
C.1.10.	1140,75	74.160,81	82.182,02	19.236	16	FCS-90
C.1.11.	286	66.551,26	68.592,32	17.262	15	FCS-90
C.1.12.	67,6	15.335,16	15.828,27	3.978	4	FCS-90
C.1.S.	15,8	4.752,91	4.913,44	1.233	2	FCS-90
C.2.1.	100,8	16.889,26	17.592,88	4.381	4	FCS-90
C.2.2.	216	53.867,89	55.415,85	13.972	12	FCS-90
C.2.3.	270	21.485,76	23.386,10	5.573	5	FCS-90
C.2.4.	626,4	40.994,03	45.427,39	10.633	9	FCS-90
C.2.5.	286,2	54.412,56	56.453,62	14.114	12	FCS-90
C.2.7.	120,87	8.368,36	9.212,70	2.171	2	FCS-90
C.2.8.	286	56.401,98	58.443,05	14.630	12	FCS-90
C.2.9.	1137,375	79.251,11	87.272,32	20.556	17	FCS-90
C.2.10.	286	31.504,48	33.545,54	8.172	7	FCS-90
C.2.11.	67,4	15.247,23	15.740,34	3.955	4	FCS-90
C.2.S.	15,8	4.752,91	4.913,44	1.233	2	FCS-90
C.3.1.	99,68	15.535,20	16.238,82	4.030	4	FCS-90
C.3.2.	199,8	46.972,29	48.379,52	12.184	10	FCS-90
C.3.3.	199,8	13.068,51	14.475,74	3.390	3	FCS-90
C.3.4.	244,755	19.488,47	21.177,14	5.055	5	FCS-90
C.3.5.	199,8	47.576,93	48.984,16	12.341	11	FCS-90
C.3.6.	61,965	7.230,04	7.652,21	1.875	2	FCS-90
C.3.7.	120,87	8.368,36	9.212,70	2.171	2	FCS-90
C.3.8.	61,965	7.230,04	7.652,21	1.875	2	FCS-90
C.3.9.	387,36	56.575,29	59.319,97	14.675	12	FCS-90
C.3.10.	99,84	16.240,23	16.943,85	4.212	4	FCS-90
C.3.11.	716,985	46.981,48	52.047,51	12.186	10	FCS-90
C.3.12.	61,2	14.568,34	14.990,51	3.779	4	FCS-90
C.3.13.	253,8	58.455,75	60.215,37	15.162	13	FCS-90
C.3.S.	15,8	4.752,91	4.913,44	1.233	2	FCS-90
C.4.1.	99,68	16.119,03	16.822,64	4.181	4	FCS-90
C.4.2.	199,8	41.421,29	42.828,52	10.744	9	FCS-90
C.4.3.	599,4	47.725,68	51.947,37	12.379	11	FCS-90
C.4.4.	244,755	20.101,37	21.790,04	5.214	5	FCS-90
C.4.5.	199,8	25.456,79	26.864,02	6.603	6	FCS-90
C.4.15.	118,56	20.571,34	21.415,67	5.336	5	FCS-90
C.4.6.	61,965	8.058,10	8.480,26	2.090	2	FCS-90
C.4.7.	199,8	16.340,03	17.747,26	4.238	4	FCS-90
C.4.8.	61,965	8.011,58	8.433,74	2.078	2	FCS-90
C.4.9.	387,36	59.410,68	62.155,36	15.410	13	FCS-90
C.4.10.	99,84	16.970,59	17.674,21	4.402	4	FCS-90
C.4.11.	716,985	57.171,68	62.237,71	14.829	13	FCS-90
C.4.12.	61,2	14.735,30	15.157,47	3.822	4	FCS-90
C.4.13.	253,8	61.341,16	63.100,77	15.911	13	FCS-90
C.4.14.	118,56	18.743,12	21.798,24	13.474	4	FCS-90
C.4.S.	15,8	4.978,53	5.139,06	1.291	2	FCS-90

Tabla 20: Elección de Fancoils por sala

Para concluir, en la siguiente tabla se muestra un resumen cuántos fancoil se emplean y sus características de funcionamiento.

	Nº Fancoils	Potencia frig total (W) Vmedia	Potencia frig sensible (W) Vmedia	Caudal Agua Caliente (L/h)	Caudal Agua Fría (L/h)	Q Aire (m3/h) Vmáx
FCS-50	8	4047	2552	765	275	875
FCS-90	454	7370	4719	1389	525	1600
TOTAL	462					

Tabla 21: Total Fancoils y características modelos

Auditorio

En el Auditorio se ha decidido emplear difusores para hacer frente a la carga térmica de la sala. Para ello se ha decidido colocar 200 difusores de tipo peldaño, que irán colocados en el paso de cada escalón. Son de la marca TROX y el modelo escogido es el SD-Q-LQ-S, con un caudal de impulsión máximo de 90 m³/h y una potencia sonora de 50 Pa. Tienen forma rectangular e van colocados de forma horizontal. Para el dimensionado, se ha tomado el caudal de aire de impulsión de la sala y se ha dividido por el caudal del difusor.

A continuación se muestra un resumen de las características del Auditorio y del modelo de difusor elegido.

SALA	ÁREA (m2)	Caudal Aire impulsión (m3/h)	Difusor: impulsión de aire (m3/h)	Nº Difusores	Modelo	Pérdida de carga dB(A)
AUD	511	17.945	90	200	SD-Q-LQ-S	39

Tabla 22: Difusores empleados en Auditorio

2.4. RED HIDRAULICA

El edificio cuenta con una red de tuberías que conecta los equipos de generación (bomba de calor y enfriadora) con los elementos terminales (climatizador y fancoils). Se encargan de la distribución de agua caliente y fría, por lo que existe un circuito de tuberías encargado de transportar agua caliente y otro circuito de tuberías para el agua fría. Ambos circuitos cuentan con tramos de impulsión y retorno, los cuales son idénticos. Por ello, al realizar los cálculos de pérdida de carga se multiplica por dos la pérdida de carga obtenida para considerar ambos tramos y dimensionar las bombas correctamente.

2.4.1. Cálculos de las tuberías de calor y frío

El proceso para dimensionar las tuberías es el mismo tanto para las tuberías de calor como para las de frío. El factor que diferencia unas tuberías de otras es el gradiente de temperatura, ya que las temperaturas de entrada y salida de las baterías son distintas para verano e invierno.

- Bomba de Calor: Sale a 60°C y vuelve a 50°C

- Enfriadora: Sale a 7°C y vuelve a 12°C

El primer paso para dimensionar las tuberías es calcular el caudal que necesita cada equipo terminal. Para ello, se emplea la siguiente fórmula:

$$Caudal \left(\frac{L}{h} \right) = \frac{P \left(\frac{kcal}{h} \right)}{\Delta T (^{\circ}C) \cdot C_e \left(\frac{Kcal}{Kg \cdot ^{\circ}C} \right)}$$

- P: Potencia del equipo terminal.
- ΔT : Diferencia térmica.
- C_e : Calor específico del agua.

Para conocer el caudal que circula por cada uno de los tramos de tuberías, hay que sumar todos los caudales aguas arriba. Es decir, se parte del último terminal de la red de tuberías, por las que circula sólo el caudal de ese equipo y se añade el caudal especificado para cada equipo a medida que se suman ramificaciones y más equipos.

Una vez conocidos los caudales de todos los tramos de tuberías, se procede a calcular el diámetro necesario para poder transportar ese caudal requerido. Para ello se utilizan las tablas que se basan en el diagrama de Moody para tuberías de acero DIN 2440 y temperatura de 50°C para calor y 10°C para frío. A la hora de elegir el diámetro hay que considerar las siguientes dos restricciones:

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

En los planos que pueden verse en el *Documento 2: Planos*, se refleja el diámetro para cada tramo de tubería, tanto para el circuito de frío como para el de calor. A continuación, se muestra un ejemplo del cálculo de diámetro para cada tramo de tuberías:

TRAMO	Q (l / h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (ml)
2.30-2.31	5.120,76	2	12	0,64	2,86
2.31-2.32	4.797,90	2	11	0,62	1,16
2.32-2.33	4.266,81	1 1/2	29	0,88	5,9
2.33-2.34	3.549,64	1 1/2	21	0,74	2,15

Tabla 23: Ejemplo dimensionado de tuberías

2.4.2. Dimensionamiento de bombas

Para asegurar que el agua llega a todos los puntos del circuito, hay que dimensionar las bombas que conseguirán este objetivo. Para ello, hay que tener en cuenta:

- El caudal total del circuito

- La pérdida de carga para el tramo más desfavorable, el cual normalmente será el más alejado del equipo inicial.

En el cálculo de las pérdidas de carga, hay que considerar:

- Pérdidas asociadas a las propias tuberías y obtenidas en las tablas asociadas al diagrama de Moody.
- Pérdidas de carga en codos, reducciones o “tes”.
- Pérdidas de carga en los elementos de control tipo válvulas, filtros...

La pérdida de carga de los accesorios varía en función del diámetro de la tubería. Para ello, se ha empleado una tabla que se encuentra en el *Anexo 3.5: Fichas Técnicas*. Una vez se han considerado todas las pérdidas de carga, se suma la pérdida de carga asociada a la batería del equipo y su válvula de control en caso de tenerla. Finalmente, a la pérdida de carga total se aplica un coeficiente de seguridad del 10% y se consigue la altura efectiva de la bomba en mm.c.a. Los cálculos de los caudales totales y de las pérdidas de carga quedan recogidos en el *Anexo 3.3 Red Hidráulica*.

Edificio C

Se dimensiona una bomba para cada circuito. En el caso del edificio C, para el circuito primario, al contar con 2 bombas de calor y dos enfriadoras, se necesitan 6 bombas más sus respectivas bombas de reserva. Para los circuitos secundarios, al tratarse de 6 circuitos, 3 para agua fría y 3 para agua caliente, se dimensionarán 6 bombas más sus respectivas bombas de reserva. Se han escogido bombas de la marca Wilo y a continuación, se muestran los modelos escogidos con sus respectivas características:

BOMBA	Q (l/h)	Altura Efectiva de la Bomba (m.c.a)	MODELO	Q máx (m3/h)	H máx (m)
Circuito Primario Frío BC1	81.966	64,69	Wilo-CronoLine-IL-E	680	65
Circuito Primario Calor BC1	93.555	60,46	Wilo-CronoLine-IL-E	680	65
Circuito Primario Frío BC2	81.966	64,69	Wilo-CronoLine-IL-E	680	65
Circuito Primario Calor BC2	93.555	60,46	Wilo-CronoLine-IL-E	680	65
Circuito Primario Frío E1	130.404	26,70	Wilo-CronoBloc-BL	360	105
Circuito Primario Frío E2	130.404	26,70	Wilo-CronoBloc-BL	360	105
Circuito Secundario Frío F1	44.160	6,55	Wilo STRATOS	61	13
Circuito Secundario Calor F1	30.819	8,44	Wilo STRATOS	61	13
Circuito Secundario Frío F2	64.361,90	10,01	Wilo-TOP-S	75	19
Circuito Secundario Calor F2	32.180,95	8,89	Wilo STRATOS	61	13
Circuito Secundario Frío C1	32.292,00	100,99	Wilo-CronoBlock-BL	360	105
Circuito Secundario Calor C1	32.292,00	100,83	Wilo-CronoBlock-BL	360	105

Tabla 24: Bombas Circuitos primario y secundario Edificio C

Auditorio

En el caso del auditorio, se cuenta con una bomba de calor y un climatizador. Por tanto, tendremos dos bombas para el circuito primario más sus bombas de reserva y otras dos bombas para el circuito

secundario más sus bombas de reserva. Al igual que en el edificio C, se han escogido bombas de la marca Wilo y a continuación se refleja el modelo de las bombas escogidas:

BOMBA	Q (l/h)	Altura Efectiva de la Bomba (m.c.a)	MODELO	Q máx (m3/h)	H máx (m)
Circuito Primario Frío AUDBC	27.520	62,93	Wilo-CronoLine-IL-E	680	65
Circuito Primario Calor AUDBC	29.756	73,19	Wilo-CronoLine-IL	1150	110
Circuito Secundario Frío AUDC	15.525	42,13	Wilo-Veroline-IPL	245	52
Circuito Secundario Calor AUDC	15.525	41,99	Wilo-Veroline-IPL	245	52

Tabla 25: : Bombas Circuitos primario y secundario Auditorio

2.4.3. Cálculo de Vasos de Expansión

Los vasos de expansión tienen la misión de mitigar las variaciones de volumen de un fluido, en este caso el agua, debido a la variación de temperatura en un circuito cerrado. El cálculo de los vasos de expansión tiene como objetivo conocer el volumen del vaso para cada circuito, siendo la fórmula aplica la siguiente:

$$V_{Vaso} = V \cdot C_e \cdot C_p$$

Edificio C

V (litros): Volumen de agua de la instalación en litros tanto para el circuito de agua fría como para el de agua caliente:

$$V_{agua\ fría} = 500\ litros$$

$$V_{agua\ caliente} = 1000\ litros$$

Ce: Coeficiente calculado a partir de la temperatura máxima del agua, siendo distintos para el circuito de agua fría y agua caliente:

$$C_e = (3,24 * t^2 + 102,13 * t - 2708,3) * 10^{-6}$$

$$t_{calor} = 60^{\circ}C$$

$$t_{frío} = 30^{\circ}C$$

$$C_{e,calor} = 0,0151$$

$$C_{e,frío} = 0,003272$$

Cp: Coeficiente presión, toma en cuenta las presiones en el vaso, de inicio a fin.

$$C_p = \frac{P_{máx}}{P_{máx} - P_{mín}} = 1,28$$

$$P_{máx} = 0,9 \cdot P_{atmosférica} + P_{tarado} = 0,9 \cdot 6\ bar + 1\ bar = 6,4\ bar$$

$$P_{\min} = P_{\text{manométrica}} + P_{\text{atmosférica}} = \frac{1000 \cdot 9,81 \cdot 4}{10^{-5}} \text{ bar} + 1 \text{ bar} = 1,4 \text{ bar}$$

Con los tres parámetros calculados, se puede obtener el volumen del vaso para agua fría y caliente:

$$\begin{aligned} V_{\text{vaso agua fría}} &= * 0,003272 * 1,28 = 2,09 \text{ litros} \\ V_{\text{vaso agua caliente}} &= * 0,0151 * 1,28 = 19,33 \text{ litros} \end{aligned}$$

Se han escogido los vasos de expansión proporcionados por Salvador Escoda S.A. Para el circuito de agua caliente se ha escogido el modelo AC 04 019 con una capacidad de hasta 25 litros y en el circuito de frío se ha empleado el modelo AC 04 041 con una capacidad nominal de 5 litros, ambos suficientemente dimensionados para lo demandado por el circuito.

Auditorio

Para el auditorio se parte de un volumen diferente:

$$\begin{aligned} V_{\text{agua fría}} &= 400 \text{ litros} \\ V_{\text{agua caliente}} &= 800 \text{ litros} \end{aligned}$$

Se realizan los mismo cálculos y los resultados de cálculo son:

$$\begin{aligned} V_{\text{vaso agua fría}} &= * 0,003272 * 1,28 = 1,67 \text{ litros} \\ V_{\text{vaso agua caliente}} &= * 0,0151 * 1,28 = 15,46 \text{ litros} \end{aligned}$$

Al igual que en el Edificio C, en el Auditorio se emplean vasos de expansión de la marca Salvador Escoda S.A. El vaso de expansión de agua fría tiene una capacidad de 5 litros y es el modelo AC 04 041 y el vaso de expansión del circuito de agua caliente es el modelo AC 04 004 con una capacidad máxima de 18 litros.

2.5. RED DE CONDUCTOS

La red de conductos está constituida por un circuito de conductos para el aire exterior de ventilación y otro dedicado a la extracción, completamente independientes. Los conductos empleados son de sección rectangular para aprovechar mejor el espacio, ya que, en el Edificio C los equipos terminales están colocados en el falso techo y en el caso del Auditorio, se aprovechará la pendiente del mismo para colocar difusores en el espacio entre un escalón y otro.

Tanto para el circuito de aire de extracción como el de impulsión es necesario calcular en primer lugar los caudales de extracción e impulsión de cada sala.

2.5.1. Cálculo de caudales

Aire de impulsión

Los conductos de impulsión se encargan de llevar el aire desde el climatizador hasta los fancoils en el caso de Edificio C y hasta los difusores en el Auditorio. Dado que los fancoils son de tipo casete, ya llevan incorporado un difusor que hace que no sea necesaria la instalación de los mismos para distribuir el aire a la sala.

Para calcular cuál es el volumen de aire que se necesita en cada sala para compensar la carga correspondiente, se obtiene el factor de calor sensible, FCS.

$$FCS = \frac{\text{Calor sensible efectivo total}}{\text{Calor efectivo total}}$$

El FCS, es un coeficiente que relaciona por una parte el calor sensible, es decir, el aporte de temperatura y, el calor latente, que implica aporte de humedad. De esta forma, se consigue llegar a la temperatura de diseño que se desea. Esta relación se obtiene en el diagrama psicrométrico, donde se busca obtener la temperatura ADP, la cual representa la mínima temperatura de rocío de la batería. A partir de esta temperatura se calcula la diferencia de temperatura:

$$\Delta T = (1 - F.BP) * (T_{int} - T_{ADP})$$

Por último, se obtiene el caudal de impulsión:

$$\text{Caudal aire de impulsión} \left(\frac{m^3}{h} \right) = \frac{\text{Calor sensible efectivo}}{0,3 * \Delta T}$$

Aire de extracción

El circuito de extracción se encarga de aspirar el aire de aquellas salas que por normativa requieren extracción, como los aseos con un caudal de extracción de 90 m³/h por aseo, y también, en todas las salas en las que el aire que se está impulsando es superior al volumen de la misma y se necesita evitar sobrepresiones para asegurar las condiciones de confort. Estas salas son aquellas en las que la ventilación es superior a 1,25 el volumen de las mismas. Para calcular el aire de extracción que requiere cada sala se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{Caudal aire de extracción} \left(\frac{m^3}{h} \right) = \text{Caudal de aire exterior} \left(\frac{m^3}{h} \right) - 1,25 * V$$

- V: Volumen de la sala.

Tanto para el Edificio C como para el Auditorio el caudal de extracción es superior a los 1.800 m³/h que estipula el R.I.T.E. como límite para imponer la instalación de un recuperador de calor en las secciones del climatizador. El objetivo del recuperador es hacer que la instalación sea más eficiente ya que aprovecha el 75% del calor del aire de extracción.

Para la extracción del aire en las salas que lo necesiten se instalan unas rejillas de extracción. A continuación, se muestran los resultados de cálculo de ambos caudales, tanto en el Edificio C como en el Auditorio, además de las rejillas seleccionadas por sala y modelo escogido de las mismas.

Caudal Aire impulsión y extracción: Edificio C

SALA	ÁREA (m2)	Calor Sensible efectivo Local (W)	Calor total efectivo Local (W)	Q Aire Exterior Ventilación (m3/h)	Factor de Calor Sensible	Caudal Aire impulsión (m3/h)	Volumen habitación	Caudal aire extracción (m3/h)
PBC.O1	180,0065	27.812,87	30.035,76	810,00	0,93	7.214	540	135
PBC.O2	329,0592	38.339,45	42.410,27	1.485,00	0,90	9.944	987	251
PBC.O3	428,7708	31.970,04	43.090,63	1.935,00	0,74	8.292	1.286	327
PBC.O4	160,95	33.655,43	37.819,68	720,00	0,89	8.730	483	116
PBC.CAF1	39,4	11.790,41	15.278,89	1.755,00	0,77	3.058	118	1.607
PBC.CAF2	39,4	6.660,41	10.148,90	1.755,00	0,66	1.728	118	1.607
PBC.SE1	16,4736	1.336,92	1.788,64	90,00	0,75	347	49	28
PBC.SE2	18,5724	1.940,37	2.431,70	90,00	0,80	503	56	20
PBC.D1	18,564	4.102,38	4.593,56	90,00	0,89	1.064	56	20
PBC.D2	18,564	1.460,05	1.951,23	90,00	0,75	379	56	20
PBC.D3	20,865	1.840,73	2.375,35	90,00	0,77	477	63	12
PBC.V1	73,543	12.360,41	16.352,73	1.665,00	0,76	3.206	221	1.389
PBC.V2	73,543	9.145,88	13.138,20	1.665,00	0,70	2.372	221	1.389
PBC.M1	6,3	694,17	953,83	90,00	0,73	180	19	66
PBC.M2	6,3	694,17	953,83	90,00	0,73	180	19	66
PBC.GIM1	40,1	8.885,24	10.205,15	360,00	0,87	2.305	120	210
PBC.GIM2	139,548	11.523,66	16.128,21	1.260,00	0,71	2.989	419	737
PBC.GIM3	40,1	4.427,46	5.747,37	360,00	0,77	1.148	120	210
PBC.CIN	34,6988	3.856,91	5.708,69	765,00	0,68	1.000	104	635
PBC.PRE	34,6988	6.888,85	8.740,63	765,00	0,79	1.787	104	635
PBC.PD1	106,45	22.773,38	23.681,37	318,07	0,96	5.907	319	-81
PBC.PD2	267,6153	26.123,83	28.245,13	799,63	0,92	6.776	803	-204
PBC.PD3	163,4211	20.193,97	28.556,77	3.375,00	0,71	5.238	490	2.762
PBC.AD	87,4404	7.383,26	8.126,71	261,27	0,91	1.915	262	-67
PBC.SR	48,75	7.205,35	9.731,68	1.080,00	0,74	1.869	146	897
PBC.CB	38,8	3.393,37	4.478,24	225,00	0,76	880	116	80
PBC.ES	14,4045	1.950,50	2.715,54	315,00	0,72	506	43	261
PBC.OFF	10,4275	4.589,85	4.955,31	31,16	0,93	1.191	31	-8
PBC.ARM	4,25	455,69	601,74	12,70	0,76	118	13	-3
PBC.X	19,305	1.769,74	2.486,58	225,00	0,71	459	58	153
PBC.D	14,7015	1.318,41	1.877,40	180,00	0,70	342	44	125
PBC.CS1	50,25	11.210,05	12.511,07	225,00	0,90	2.908	151	37
PBC.CS2	51,5	10.206,29	10.937,09	225,00	0,93	2.647	155	32
PBC.CS3	50,985	3.694,12	5.009,02	225,00	0,74	958	153	34
PBC.CS4	50,25	10.889,91	11.509,28	225,00	0,95	2.825	151	37

C.1.1.	99,68	16.070,82	16.774,44	450,00	0,96	4.168	299	76
C.1.2.	216	52.287,38	53.835,33	990,00	0,97	13.562	648	180
C.1.3.	264,6	19.073,14	20.902,54	1.170,00	0,91	4.947	794	178
C.1.4.	631,8	41.228,03	45.661,39	2.835,00	0,90	10.694	1.895	466
C.1.5.	232,2	42.677,98	44.296,88	1.035,00	0,96	11.070	697	164
C.1.6.	118,56	20.093,97	20.938,31	540,00	0,96	5.212	356	95
C.1.7.	120,87	8.368,36	9.212,70	540,00	0,91	2.171	363	87
C.1.8.	118,56	21.109,80	21.954,14	540,00	0,96	5.475	356	95
C.1.9.	286	45.018,54	47.059,60	1.305,00	0,96	11.677	858	233
C.1.10.	1140,75	74.160,81	82.182,02	5.130,00	0,90	19.236	3.422	852
C.1.11.	286	66.551,26	68.592,32	1.305,00	0,97	17.262	858	233
C.1.12.	67,6	15.335,16	15.828,27	315,00	0,97	3.978	203	62
C.1.S.	15,8	4.752,91	4.913,44	47,21	0,97	1.233	47	-12
C.2.1.	100,8	16.889,26	17.592,88	450,00	0,96	4.381	302	72
C.2.2.	216	53.867,89	55.415,85	990,00	0,97	13.972	648	180
C.2.3.	270	21.485,76	23.386,10	1.215,00	0,92	5.573	810	203
C.2.4.	626,4	40.994,03	45.427,39	2.835,00	0,90	10.633	1.879	486
C.2.5.	286,2	54.412,56	56.453,62	1.305,00	0,96	14.114	859	232
C.2.7.	120,87	8.368,36	9.212,70	540,00	0,91	2.171	363	87
C.2.8.	286	56.401,98	58.443,05	1.305,00	0,97	14.630	858	233
C.2.9.	1137,375	79.251,11	87.272,32	5.130,00	0,91	20.556	3.412	865
C.2.10.	286	31.504,48	33.545,54	1.305,00	0,94	8.172	858	233
C.2.11.	67,4	15.247,23	15.740,34	315,00	0,97	3.955	202	62
C.2.S.	15,8	4.752,91	4.913,44	47,21	0,97	1.233	47	-12
C.3.1.	99,68	15.535,20	16.238,82	450,00	0,96	4.030	299	76
C.3.2.	199,8	46.972,29	48.379,52	900,00	0,97	12.184	599	151
C.3.3.	199,8	13.068,51	14.475,74	900,00	0,90	3.390	599	151
C.3.4.	244,755	19.488,47	21.177,14	1.080,00	0,92	5.055	734	162
C.3.5.	199,8	47.576,93	48.984,16	900,00	0,97	12.341	599	151
C.3.6.	61,965	7.230,04	7.652,21	270,00	0,94	1.875	186	38
C.3.7.	120,87	8.368,36	9.212,70	540,00	0,91	2.171	363	87
C.3.8.	61,965	7.230,04	7.652,21	270,00	0,94	1.875	186	38
C.3.9.	387,36	56.575,29	59.319,97	1.755,00	0,95	14.675	1.162	302
C.3.10.	99,84	16.240,23	16.943,85	450,00	0,96	4.212	300	76
C.3.11.	716,985	46.981,48	52.047,51	3.240,00	0,90	12.186	2.151	551
C.3.12.	61,2	14.568,34	14.990,51	270,00	0,97	3.779	184	41
C.3.13.	253,8	58.455,75	60.215,37	1.125,00	0,97	15.162	761	173
C.3.S.	15,8	4.752,91	4.913,44	47,21	0,97	1.233	47	-12
C.4.1.	99,68	16.119,03	16.822,64	450,00	0,96	4.181	299	76
C.4.2.	199,8	41.421,29	42.828,52	900,00	0,97	10.744	599	151
C.4.3.	599,4	47.725,68	51.947,37	2.700,00	0,92	12.379	1.798	452
C.4.4.	244,755	20.101,37	21.790,04	1.080,00	0,92	5.214	734	162
C.4.5.	199,8	25.456,79	26.864,02	900,00	0,95	6.603	599	151
C.4.15.	118,56	20.571,34	21.415,67	540,00	0,96	5.336	356	95
C.4.6.	61,965	8.058,10	8.480,26	270,00	0,95	2.090	186	38
C.4.7.	199,8	16.340,03	17.747,26	900,00	0,92	4.238	599	151
C.4.8.	61,965	8.011,58	8.433,74	270,00	0,95	2.078	186	38
C.4.9.	387,36	59.410,68	62.155,36	1.755,00	0,96	15.410	1.162	302
C.4.10.	99,84	16.970,59	17.674,21	450,00	0,96	4.402	300	76
C.4.11.	716,985	57.171,68	62.237,71	3.240,00	0,92	14.829	2.151	551
C.4.12.	61,2	14.735,30	15.157,47	270,00	0,97	3.822	184	41
C.4.13.	253,8	61.341,16	63.100,77	1.125,00	0,97	15.911	761	173
C.4.14.	118,56	18.743,12	21.798,24	540,00	0,86	13.474	356	95
C.4.S.	15,8	4.978,53	5.139,06	47,21	0,97	1.291	47	-12

Tabla 26: Caudales extracción e impulsión Edificio C

Caudal Aire impulsión y extracción: Auditorio

SALA	ÁREA (m2)	Calor Sensible efectivo Local (W)	Calor total efectivo Local (W)	Q Aire Exterior Ventilación (m3/h)	Factor de Calor Sensible	Caudal Aire impulsión (m3/h)	Volumen habitación	Caudal aire extracción (m3/h)
AUD	511	69.185	102.046	14.850	0,68	17.945	1.532	12.935

Tabla 27: Caudales extracción e impulsión Auditorio

2.5.2. Equipos

Rejillas

Las rejillas escogidas son de la marca ANWO. Se ha tomado como velocidad de extracción 3 m/s, criterio aplicado a la elección del número y modelo de rejilla. A continuación, se muestra una tabla con el número de rejillas y modelo para cada sala donde es necesaria la extracción de aire.

SALA	Caudal Aire Exterior Ventilación (m3/h)	Modelo Rejilla	Caudal extracción rejilla (m3/h)	Unidades
Aseo PB.1	540	Anwo-103.04.06	90	6
Aseo PB.2	90	Anwo-103.04.06	90	1
Aseo PB.3	450	Anwo-103.04.06	90	5
Aseo PB.4	90	Anwo-103.04.06	90	1
PBC.CAF1	1.755	Anwo-103.12.12	658	3
PBC.CAF2	1.755	Anwo-103.12.12	658	3
PBC.V1	1.665	Anwo-103.10.10	449	4
PBC.V2	1.665	Anwo-103.10.10	449	4
PBC.M1	90	Anwo-103.04.06	90	1
PBC.M2	90	Anwo-103.04.06	90	1
PBC.GIM1	360	Anwo-103.04.06	90	4
PBC.GIM2	1.260	Anwo-103.10.08	359	4
PBC.GIM3	360	Anwo-103.04.06	90	4
PBC.CIN	765	Anwo-103.10.06	269	3
PBC.PD3	3.375	Anwo-103.12.12	658	6
PBC.SR	1.080	Anwo-103.08.06	211	5
PBC.ES	315	Anwo-103.04.06	90	3
Aseo PB.VEST	180	Anwo-103.04.06	90	2
PBC.X	225	Anwo-103.04.06	90	3
PBC.D	180	Anwo-103.04.06	90	2

Aseo 1.1	360	Anwo-103.04.06	90	4
Aseo 1.2	90	Anwo-103.04.06	90	1
Aseo 1.3	450	Anwo-103.04.06	90	5
Aseo 1.4	540	Anwo-103.04.06	90	6
Aseo 2.1	630	Anwo-103.04.06	90	7
Aseo 2.2	720	Anwo-103.04.06	90	8
Aseo 2.3	90	Anwo-103.04.06	90	1
Aseo 2.4	450	Anwo-103.04.06	90	5
Aseo 2.5	540	Anwo-103.04.06	90	6
Aseo 3.1	630	Anwo-103.04.06	90	7
Aseo 3.2	720	Anwo-103.04.06	90	8
Aseo 3.3	90	Anwo-103.04.06	90	1
Aseo 3.4	630	Anwo-103.04.06	90	7
Aseo 3.5	630	Anwo-103.04.06	90	7
Aseo 4.1	630	Anwo-103.04.06	90	7
Aseo 4.2	720	Anwo-103.04.06	90	8
Aseo 4.3	90	Anwo-103.04.06	90	1
Aseo 4.4	630	Anwo-103.04.06	90	7
Aseo 4.5	630	Anwo-103.04.06	90	7

Tabla 28: Selección Rejillas y modelo: Edificio C

SALA	Caudal aire extracción (m3/h)	Modelo Rejilla	Caudal extracción rejilla (m3/h)	Unidades	Volumen habitación
AUD	12.935	Anwo-103.16.08	581	23	1.532

Tabla 29: Selección rejillas y modelo: Auditorio

Compuertas de cortafuegos

En caso de incendio, para garantizar la seguridad en el edificio, se instalan compuertas de cortafuegos en los conductos de entrada a cada planta de la instalación. Los equipos deben contar al menos con fusible térmico y finales de carrera. Se han escogido de la marca TROX y los equipos escogidos incluyen la detección de monóxido de carbono, alarmas y detectores de humo.

Se han empleado en el Edificio C un total de 42 compuertas, cada una situada a la entrada del conducto en planta y con las dimensiones correspondientes al tramo de conducto donde se coloca. Se colocan tanto en los conductos de extracción como en los de impulsión. El auditorio cuenta con 2 compuertas, una por cada circuito.

Conductos

Para el dimensionado del diámetro de los conductos hay que conocer cuál es el caudal que debe llegar a cada equipo. Para obtener el caudal total se sumarán todos los caudales, barriendo desde el final del circuito hasta el inicio, y se proporcionará el caudal que debe circular por cada parte y la

dimensión del conducto correspondiente. En el *Documento N°2: PLANOS*, se muestra las dimensiones de cada conducto.

En el *Anexo 3.7. Documentación Adicional*, se puede obtener con el diagrama de pérdidas de carga en conductos circulares, el diámetro para el caudal de cada tramo del circuito. Se debe de cumplir:

- Velocidad máxima de 10 m/s.
- Pérdida de carga unitaria debe estar entre 0,08 mm.c.a. y 0,1 mm.c.a.

Como se ha elegido trabajar con conductos rectangulares para la optimización del espacio empleado en el falso techo, se tendrá que calcular el diámetro equivalente mediante el diagrama mostrado también en el *Anexo 3.7. Documentación adicional* y que permite obtener las dimensiones del conducto rectangular a partir del diámetro del conducto circular. Se ha decidido mantener la medida del alto o el ancho en cada cambio de dimensión del conducto para asegurar la continuidad del circuito. Además, en el proceso de conversión se considera la condición de obtener siempre un cociente menor o igual a 3 al dividir la dimensión menor entre la mayor del rectángulo.

Ventiladores

Al igual que las bombas aseguraban que el agua llegara a todos los equipos mediante la red de tuberías, los ventiladores se encargan de llevar el aire a todos los equipos que lo necesitan. Para ello, tienen que superar la pérdida de carga total del circuito. Para dimensionar el ventilador se calcula con el circuito más desfavorable, el cual suele coincidir con el tramo con mayor distancia al ventilador ya que al dimensionarse con la mayor pérdida de carga, el ventilador asegura la llegada de aire a todos los equipos del sistema. Para calcular las pérdidas de carga hay que tener en cuenta:

- Pérdidas asociadas a la longitud del conducto.
- Pérdidas por las compuertas de cortafuego.
- Pérdidas en los fancoils, difusores y rejillas. En el caso de los fancoils, la pérdida es de 3,2 mm.c.a., en los difusores de 5,2 mm.c.a. y en las rejillas debido a su baja velocidad es de 0 mm.c.a.

A continuación, se muestra un ejemplo del cálculo de la pérdida de carga que deben superar los ventiladores. El resto de los cálculos quedan recogidos en el *Anexo 3.5. Red de conductos*.

Tramo	Q (m3/h)	Ø eq. (mm)	a x b (cm)	Long.	Velocidad	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a./ml	Total
11-10	581	230	20X20	1,26	3,5	Reducción	2,5	1	3,76	0,09	0,3384
10-9	1.162	290	20X30	2,5	4	Reducción	3,26	1	5,76	0,09	0,5184
9-8	1.743	360	30X30	3,96	4,5	Reducción	3,26	1	7,22	0,09	0,6498
8-7	2.324	380	30X40	5,37	5	Reducción	5,09	1	10,46	0,1	1,046
7-6	2.905	425	35X40	2,71	5,5	Reducción	6,16	1	8,87	0,09	0,7983
6-5	3.486	450	40X40	2,74	6	Reducción	7,34	1	10,08	0,095	0,9576
5-4	4.067	475	40X45	2,7	6	Reducción	7,34	1	10,04	0,08	0,8032
4-3	4.648	500	40X50	2,56	6	Reducción	7,34	1	9,9	0,095	0,9405
3-2	5.229	525	45X50	2,65	6,5	Reducción	8,61	1	11,26	0,09	1,0134
2-1	5.810	540	50X50	4,11	7	Codo 90º	3,25	1	7,36	0,095	0,6992
1-AUD.0	6.391	575	50X50	4,96	7	Cortafuegos	2,55	1	7,51	0,09	0,6759
AUD.0-CLIMA	12.782	750	60x60	8	8	Codo 90º	3,74	2	15,48	0,095	1,4706
										Subtotal	9,9113
										Pérdida en difusión	
										Coef. Seg. %	10%
										TOTAL	10,9

Tabla 30: Cálculo pérdida de carga Auditorio: Circuito Extracción

En el Edificio C al contar con dos climatizadores se tiene un total de cuatro ventiladores, uno por cada circuito de conductos que sale de los climatizadores. En la siguiente tabla, se resume las características de los ventiladores empleados en cada climatizador.

Edificio C	Q (m3/h)	mm.c.a. Requeridos	mm.c.a. Instalados	Pa Instalados
Ventilador conducto extracción Climatizador 1	5.693	18,69	26	255
Ventilador conducto impulsión Climatizador 1	147.782	59	60	588
Ventilador conducto extracción Climatizador 2	5.693	19,08	20	196
Ventilador conducto impulsión Climatizador 2	147.782	58,93	60	588

Tabla 31: Ventiladores Edificio C

En el Auditorio, se emplea un ventilador en el circuito de extracción y otro en el circuito de impulsión. A continuación se muestran las características de los mismos, los cuales irán colocados en el conjunto del climatizador.

Auditorio	Q (m3/h)	mm.c.a. Requeridos	mm.c.a. Instalados	Pa Instalados
Ventilador conducto extracción	12.782	10,97	11	108
Ventilador conducto impulsión	18720	21,39	16	160

Tabla 32: Ventiladores Auditorio

2.6. Referencias

- CYPE, Ingenieros S.A. (2021). Generador de precios CYPE. Obtenido de CYPE, Ingenieros S.A.: <http://www.generadordeprecios.info/>
- Consejo Superior de Investigaciones Científicas. (Enero de 2008). Código Técnico de la Edificación. Obtenido de Ministerio de Fomento. Gobierno de España: <https://www.codigotecnico.org/images/stories/pdf/seguridadEstructural/DBSE- C.pdf>
- Gamez, M. J. (2022, 24 mayo). *Objetivos y metas de desarrollo sostenible*. Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Losada Vivero, Sara (2021). *Climatización de un edificio de oficinas en Madrid*. Trabajo final de Máster.

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS																													
Proyecto:		Climatización de un Edificio de Oficinas en Jaen										25 de mayo de 2022																	
Planta:		PBC		Zona:		PBC.CS2																							
DIMENSIONES:		10,30		X		5,00		=		51,50 m2		HORA SOLAR:		12		JAEN													
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		OCTUBRE																	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr							
NORTE		Cristal		m2 x		38		x		0,30		0		Exteriores		32,2		21,2		37		11,3							
NE		Cristal		m2 x		38		x		0,30		0		Interiores		25,0		18,0		50		10,0							
ESTE		Cristal		m2 x		38		x		0,30		0		DIFERENCIA		7,2						1,3							
SE		Cristal		m2 x		344		x		0,30		0		CALOR LATENTE															
SUR		Cristal		30,90		m2 x		521		x		0,30		4.830		Infiltración		m3/h x		1,3		x		0,72		0			
SO		Cristal		m2 x		344		x		0,30		0		Personas		5		Personas		x		55		275					
OESTE		Cristal		m2 x		38		x		0,30		0		Aplicaciones															
NO		Cristal		m2 x		38		x		0,30		0		SUBTOTAL								275							
Claraboya				m2 x		414		x		0,30		0		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				28					
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										303							
NORTE		Pared		m2 x		0,0		x		0,40		0		Aire Ext.		2.317,50		m3/h x		1,3		x		0,15		BF x 0,72		325	
NE		Pared		m2 x		9,5		x		0,40		0		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										628					
ESTE		Pared		m2 x		15,6		x		0,40		0		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										9.404					
SE		Pared		m2 x		14,0		x		0,40		0		CALOR AIRE EXTERIOR															
SUR		Pared		m2 x		5,1		x		0,40		0		Sensible		225,00		m3/h x		7,2 x (1-		0,15 BF		) x 0,3		413			
SO		Pared		m2 x		0,0		x		0,40		0		Latente		225,00		m3/h x		1,3 x (1-		0,15 BF		) x 0,72		179			
OESTE		Pared		0,00		m2 x		0,6		x		0,40																	
NO		Pared		m2 x		0,0		x		0,40		0		SUBTOTAL								592							
Tejado-Sol				m2 x		7,3		x		0,39		0		GRAN CALOR TOTAL										9.996					
Tejado-Sombra				m2 x		0,0		x		0,39		0																	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A.D.P.																	
Total Cristal		30,90		m2 x		7,2		x		1,70		378		FACTOR CALOR SENSIBLE		8,776		Efec. Sens. Local				=		0,93					
Tabiques LNC				m2 x		3,6		x		1,20		0				9,404		Efec. Total Local											
Techo LNC				m2 x		3,6		x		2,02		0				ADP Indicado=								°C					
Suelo LNC		51,50		m2 x		3,6		x		1,10		204				ADP Seleccionado=		12						°C					
Suelo exterior				m2 x		7,2		x		0,49		0		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO															
Puertas				m2 x		7,2		x		2,00		0		▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05					
Infiltración				m3/h x		7,2		x		0,30		0		CAUDAL DE AIRE M3H		8,776		Sensible Local				=		2,647					
CALOR INTERNO										TOTALES		0,3 X										11,05		▲ T					
Personas		5		Personas		x				57		285		Observaciones:															
Alumbrado		1.030		Wattios x 0,86		x				1,25		1.107																	
Aplicaciones, etc.				1.288		x				0,86		1.108																	
Potencia						x						0		Nº de O.T.:															
Ganancias Adicionales						x						0		CALCULADO POR:										Maribel Rodicio Crespo					
SUBTOTAL										7.912																			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10		%																	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										8.703																			
Aire Exterior		225,00		m3/h x		7,2		x		0,15		BF x 0,3		73															
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										8.776																			

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS															
Proyecto:		Climatización de un Edificio de Oficinas en Jaen										25 de mayo de 2022			
Planta: PBC		Zona: PBC.CS3													
DIMENSIONES:		10,30	X	4,95	=	50,99	m2	HORA SOLAR:		16					
CONCEPTO		SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h	MES:		AGOSTO		JAEN				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL							TOTALES		CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m2 x	34	x	0,30	0	Exteriores		36,0	23,6	40		13,3		
NE	Cristal	m2 x	34	x	0,30	0	Interiores		25,0	18,0	50		10,0		
ESTE	Cristal	m2 x	34	x	0,30	0	DIFERENCIA		11,0				3,3		
SE	Cristal	m2 x	34	x	0,30	0	CALOR LATENTE								
SUR	Cristal	m2 x	77	x	0,30	0	Infiltración		m3/h x	3,3	x	0,72		0	
SO	Cristal	m2 x	444	x	0,30	0	Personas		5	Personas	x	55		275	
OESTE	Cristal	m2 x	521	x	0,30	0	Aplicaciones								
NO	Cristal	m2 x	263	x	0,30	0	SUBTOTAL								275
Claraboya		m2 x	322	x	0,30	0	COEFICIENTE DE SEGURIDAD			10	%			28	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS							TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		303				
NORTE	Pared	m2 x	6,9	x	0,40	0	Aire Ext.		2.294,33	m3/h x	3,3	x	0,15	BF x 0,72	828
NE	Pared	m2 x	8,1	x	0,40	0	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL								1.131
ESTE	Pared	m2 x	8,1	x	0,40	0	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL								4.307
SE	Pared	m2 x	11,4	x	0,40	0	CALOR AIRE EXTERIOR								
SUR	Pared	m2 x	15,8	x	0,40	0	Sensible		225,00	m3/h x	11,0 x (1-	0,15 BF	) x 0,3	631	
SO	Pared	m2 x	19,2	x	0,40	0	Latente		225,00	m3/h x	3,3 x (1-	0,15 BF	) x 0,72	460	
OESTE	Pared	0,00	m2 x	15,8	x	0,40	SUBTOTAL								1.091
NO	Pared		m2 x	8,1	x	0,40	GRAN CALOR TOTAL								5.398
Tejado-Sol			m2 x	20,8	x	0,39									
Tejado-Sombra			m2 x	5,8	x	0,39									
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS							TOTALES		A.D.P.						
Total Cristal		0,00	m2 x	11,0	x	1,70	FACTOR CALOR SENSIBLE		3,176	Efec. Sens. Local		=	0,74		
Tabiques LNC			m2 x	5,5	x	1,20			4,307	Efec. Total Local		=			
Techo LNC			m2 x	5,5	x	2,02			ADP Indicado=						
Suelo LNC		50,99	m2 x	5,5	x	1,10	308		ADP Seleccionado=	12 °C					
Suelo exterior			m2 x	11,0	x	0,49	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO								
Puertas			m2 x	11,0	x	2,00	0		▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP)=	11,05
Infiltración			m3/h x	11,0	x	0,30	0		CAUDAL DE AIRE M3H		3,176	Sensible Local		=	958
CALOR INTERNO							TOTALES		0,3 X		11,05	▲ T			
Personas	5	Personas	x		57	285	Observaciones:								
Alumbrado	1.020	Wattios x 0,86	x		1,25	1.097									
Aplicaciones, etc.		1.275	x		0,86	1.097									
Potencia			x			0	Nº DE O.T.:								
Ganancias Adicionales			x			0	CALCULADO POR:		Maribel Rodicio Crespo						
SUBTOTAL							2,786								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD							10	%	279						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL							3,065								
Aire Exterior	225,00	m3/h x	11,0	x	0,15	BF x 0,3	111								
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL							3,176								

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																															
Proyecto:		Climatización de un Edificio de Oficinas en Jaen																													
Planta:		PBC		Zona:		PBC.CS4						25 de mayo de 2022																			
DIMENSIONES:		10,05		X		5,00		=		50,25		m2																			
HORA SOLAR:		8		JAEN																											
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr											
NORTE		Cristal		m2 x		34		x		0,30		0		Exteriores		33,8		21,4		33		10,9									
NE		Cristal		m2 x		263		x		0,30		0		Interiores		25,0		18,0		50		10,0									
ESTE		Cristal		30,20		m2 x		521		x		0,30		4.720		DIFERENCIA		8,8				0,9									
SE		Cristal		m2 x		444		x		0,30		0				CALOR LATENTE															
SUR		Cristal		15,00		m2 x		77		x		0,30		347		Infiltración		m3/h x		0,9		x		0,72							
SO		Cristal		m2 x		34		x		0,30		0		0		Personas		5		Personas		x		55							
OESTE		Cristal		m2 x		34		x		0,30		0		0		Aplicaciones															
NO		Cristal		m2 x		34		x		0,30		0		0																	
Claraboya		m2 x		322		x		0,30		0		0		0		SUBTOTAL								27							
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS												0		0		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%				2							
NORTE		Pared		m2 x		0,0		x		0,40		0		0		CALOR LATENTE DEL LOCAL								30							
NE		Pared		m2 x		0,3		x		0,40		0		0		Aire Ext.		2.261,25		m3/h x		0,9		x		0,15		BF x 0,72		23	
ESTE		Pared		m2 x		1,4		x		0,40		0		0		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										53					
SE		Pared		m2 x		1,4		x		0,40		0		0		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										9.896					
SUR		Pared		m2 x		0,0		x		0,40		0		0		CALOR AIRE EXTERIOR															
SO		Pared		m2 x		1,4		x		0,40		0		0		Sensible		225,00		m3/h x		8,8 x (1-		0,15 BF		) x 0,3		50			
OESTE		Pared		0,00		m2 x		1,4		x		0,40		0		Latente		225,00		m3/h x		0,9 x (1-		0,15 BF		) x 0,72		12			
NO		Pared		m2 x		0,0		x		0,40		0		0												63					
Tejado-Sol		m2 x		4,7		x		0,39		0		0		0		SUBTOTAL										10.531					
Tejado-Sombra		m2 x		0,3		x		0,39		0		0		0		GRAN CALOR TOTAL										10.531					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS												0		0		A.D.P.															
Total Cristal		45,20		m2 x		8,8		x		1,70		676		0		FACTOR CALOR		9.364		Efec. Sens. Local				=		0,95					
Tabiques LNC		m2 x		4,4		x		1,20		0		0		0		SENSEBLE		9.896		Efec. Total Local											
Techo LNC		m2 x		4,4		x		2,02		0		0		0		ADP Indicado=										°C					
Suelo LNC		50,25		m2 x		4,4		x		1,10		243		0		ADP Seleccionado=		12								°C					
Suelo exterior		m2 x		8,8		x		0,49		0		0		0		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO															
Puertas		m2 x		8,8		x		2,00		0		0		0		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,0					
Infiltración		m3/h x		8,8		x		0,30		0		0		0		CAUDAL DE AIRE M3H		9.364		Sensible Local				=		2.825					
PERSONAS		5		Personas		x		57		285		0		0		Observaciones:															
Alumbrado		1.005		Wattios x 0,86		x		1,25		1.080		0		0		N° DE O.T.:															
Aplicaciones, etc.				1.256		x		0,86		1.080		0		0		CALCULADO POR:															
Potencia						x				0		0		0																	
Ganancias Adicionales						x				0		0		0																	
SUBTOTAL										8.432		0		0																	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				843		0		0		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										9.275					
Aire Exterior		225,00		m3/h x		8,8		x		0,15		BF x 0,3		89		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										9.364					

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un Edificio de Oficinas en Jaen										5 de mayo de 2022	
Planta:		1		Zona:		C.1.1.							
DIMENSIONES:		11,20		X		8,90		=		99,68		m2	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		HORA SOLAR:		16	
										MES:		JULIO	
												JAEN	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL													
										TOTALES		CONDICIONES	
NORTE		Cristal		26,70		m2 x		38		x		0,30	
												304	
NE		Cristal				m2 x		38		x		0,30	
												0	
ESTE		Cristal				m2 x		38		x		0,30	
												0	
SE		Cristal				m2 x		38		x		0,30	
												0	
SUR		Cristal				m2 x		42		x		0,30	
												0	
SO		Cristal				m2 x		382		x		0,30	
												0	
OESTE		Cristal		33,60		m2 x		527		x		0,30	
												5.312	
NO		Cristal				m2 x		337		x		0,30	
												0	
Claraboya						m2 x		405		x		0,30	
												0	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS													
										TOTALES		CONDICIONES	
NORTE		Pared				m2 x		6,9		x		0,40	
												0	
NE		Pared				m2 x		8,1		x		0,40	
												0	
ESTE		Pared				m2 x		8,1		x		0,40	
												0	
SE		Pared				m2 x		11,4		x		0,40	
												0	
SUR		Pared				m2 x		15,8		x		0,40	
												0	
SO		Pared				m2 x		19,2		x		0,40	
												0	
OESTE		Pared		0,00		m2 x		15,8		x		0,40	
												0	
NO		Pared				m2 x		8,1		x		0,40	
												0	
Tejado-Sol						m2 x		20,8		x		0,39	
												0	
Tejado-Sombra						m2 x		5,8		x		0,39	
												0	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS													
										TOTALES		CONDICIONES	
Total Cristal		60,30		m2 x		11,0		x		1,70		1.128	
												222	
Tabiques LNC		33,60		m2 x		5,5		x		1,20		0	
												0	
Techo LNC				m2 x		5,5		x		2,02		0	
												0	
Suelo LNC				m2 x		5,5		x		1,10		0	
												0	
Suelo exterior		99,68		m2 x		11,0		x		0,49		537	
												0	
Puertas		0,00		m2 x		11,0		x		2,00		0	
												0	
Infiltración				m3/h x		11,0		x		0,30		0	
												0	
CALOR INTERNO													
										TOTALES		CONDICIONES	
Personas		10		Personas		x				57		570	
												2.144	
Alumbrado		1.994		Wattios x 0,86		x		1,25				2.143	
												0	
Aplicaciones, etc.				2.492		x		0,86				0	
												0	
Potencia						x						0	
												0	
Ganancias Adicionales						x						0	
												0	
SUBTOTAL 12.360													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 1.236													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL 13.596													
Aire Exterior 450,00 m3/h x 11,0 x 0,15 BF x 0,3 223													
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL 13.818													

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS																																			
Proyecto:		Climatización de un Edificio de Oficinas en Jaen										5 de mayo de 2022																							
Planta:		1		Zona:				C.1.2.																											
DIMENSIONES:		54,00		X		4,00		=		216,00 m2		HORA SOLAR:		16																					
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.				FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO		JAEN																			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr													
NORTE		Cristal		m2 x		38		x		0,30		0		Exteriores		36,0		23,6		40		13,3													
NE		Cristal		m2 x		38		x		0,30		0		Interiores		25,0		18,0		50		10,0													
ESTE		Cristal		m2 x		38		x		0,30		0		DIFERENCIA		11,0						3,3													
SE		Cristal		m2 x		38		x		0,30		0		CALOR LATENTE																					
SUR		Cristal		m2 x		42		x		0,30		0		Infiltración		m3/h x		3,3		x		0,72		0											
SO		Cristal		m2 x		382		x		0,30		0		Personas		22		Personas		x		55		1.210											
OESTE		Cristal		162,00		m2 x		527		x		0,30		25.612		Aplicaciones								0											
NO		Cristal		m2 x		337		x		0,30		0		SUBTOTAL						1.210															
Claraboya		m2 x		405		x		0,30		0		0		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				121											
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										1.331													
NORTE		Pared		m2 x		6,9		x		0,40		0		Aire Ext.		0,00		m3/h x		3,3 x		0,15		BF x 0,72		0									
NE		Pared		m2 x		8,1		x		0,40		0		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										1.331											
ESTE		Pared		m2 x		8,1		x		0,40		0		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										46.290											
SE		Pared		m2 x		11,4		x		0,40		0		CALOR AIRE EXTERIOR																					
SUR		Pared		m2 x		15,8		x		0,40		0		Sensible		990,00		m3/h x		11,0 x (1-		0,15 BF)		x 0,3		2.777									
SO		Pared		m2 x		19,2		x		0,40		0		Latente		990,00		m3/h x		3,3 x (1-		0,15 BF)		x 0,72		2.024									
OESTE		Pared		0,00		m2 x		15,8		x		0,40		0		SUBTOTAL						4.801													
NO		Pared		m2 x		8,1		x		0,40		0		GRAN CALOR TOTAL										51.091											
Tejado-Sol		m2 x		20,8		x		0,39		0		0		A.D.P.																					
Tejado-Sombra		m2 x		5,8		x		0,39		0		0		FACTOR CALOR SENSIBLE		44.959		Efec. Sens. Local				=		0,97											
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		Efec. Total Local																							
Total Cristal		162,00		m2 x		11,0		x		1,70		3.029		ADP Indicado=				ADP Seleccionado=		12				°C											
Tabiques LNC		12,00		m2 x		5,5		x		1,20		79		ADP Seleccionado=				12						°C											
Techo LNC				m2 x		5,5		x		2,02		0		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO																					
Suelo LNC				m2 x		5,5		x		1,10		0		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05											
Suelo exterior		216,00		m2 x		11,0		x		0,49		1.164		CAUDAL DE AIRE M3H		44.959		Sensible Local				=		13.562											
Puertas		0,00		m2 x		11,0		x		2,00		0		0,3 X		11,05		ΔT																	
Infiltración				m3/h x		11,0		x		0,30		0		Observaciones:																					
CALOR INTERNO										TOTALES		Nº DE O.T.:																							
Personas		22		Personas				x		57		1.254		CALCULADO POR:										Maribel Rodicio Crespo											
Alumbrado		4.320		Wattios x 0,86				x		1,25		4.644		SUBTOTAL										40.426											
Aplicaciones, etc.				5.400				x		0,86		4.644		COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10		%		4.043							
Potencia								x				0		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										44.469											
Ganancias Adicionales								x				0		Aire Exterior										990,00		m3/h x		11,0 x		0,15		BF x 0,3		490	
SUBTOTAL										40.426		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										44.959													

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS																																	
Proyecto:		Climatización de un Edificio de Oficinas en Jaen										5 de mayo de 2022																					
Planta:		1		Zona:		C.1.3.																											
DIMENSIONES:		54,00		X		4,90		=		264,60		m2		HORA SOLAR:		16		JAEN															
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO																					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr											
NORTE		Cristal		m2 x		38		x		0,30		0		Exteriores		36,0		23,6		40		13,3											
NE		Cristal		m2 x		38		x		0,30		0		Interiores		25,0		18,0		50		10,0											
ESTE		Cristal		m2 x		38		x		0,30		0		DIFERENCIA		11,0						3,3											
SE		Cristal		m2 x		38		x		0,30		0		CALOR LATENTE																			
SUR		Cristal		m2 x		42		x		0,30		0		Infiltración		m3/h x		3,3		x		0,72		0									
SO		Cristal		m2 x		382		x		0,30		0		Personas		26		Personas		x		55		1.430									
OESTE		Cristal		m2 x		527		x		0,30		0		Aplicaciones										0									
NO		Cristal		m2 x		337		x		0,30		0		SUBTOTAL								1.430											
		Claraboya		m2 x		405		x		0,30		0		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				143									
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										1.573											
NORTE		Pared		m2 x		6,9		x		0,40		0		Aire Ext.		0,00		m3/h x		3,3 x		0,15		BF x 0,72		0							
NE		Pared		m2 x		8,1		x		0,40		0		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										1.573									
ESTE		Pared		m2 x		8,1		x		0,40		0		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										17.973									
SE		Pared		m2 x		11,4		x		0,40		0		CALOR AIRE EXTERIOR																			
SUR		Pared		m2 x		15,8		x		0,40		0		Sensible		1.170,00		m3/h x		11,0 x (1-		0,15 BF		) x 0,3		3.282							
SO		Pared		m2 x		19,2		x		0,40		0		Latente		1.170,00		m3/h x		3,3 x (1-		0,15 BF		) x 0,72		2.392							
OESTE		Pared		0,00		m2 x		15,8		x		0,40		0		SUBTOTAL								5.673									
NO		Pared		m2 x		8,1		x		0,40		0		GRAN CALOR TOTAL										23.646									
		Tejado-Sol		m2 x		20,8		x		0,39		0		A.D.P.																			
		Tejado-Sombra		m2 x		5,8		x		0,39		0		FACTOR CALOR SENSIBLE		16.400		Efec. Sens. Local				=		0,91									
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		97		17.973		Efec. Total Local																	
Total Cristal										0,00		m2 x		11,0		x		1,70		ADP Indicado=				°C									
Tabiques LNC										14,70		m2 x		5,5		x		1,20		ADP Seleccionado=		12		°C									
Techo LNC												m2 x		5,5		x		2,02		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO													
Suelo LNC												m2 x		5,5		x		1,10		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05			
Suelo exterior										264,60		m2 x		11,0		x		0,49		1.426		CAUDAL DE AIRE M3H		16.400		Sensible Local				=		4.947	
Puertas										0,00		m2 x		11,0		x		2,00		0		0,3 X		11,05		▲ T							
Infiltración												m3/h x		11,0		x		0,30		0		Observaciones:											
CALOR INTERNO										TOTALES		1.482		5.689		5.689		Nº DE O.T.:															
Personas		26		Personas				x		57		0		CALCULADO POR:		Maribel Rodicio Crespo																	
Alumbrado		5.292		Wattios x 0,86				x		1,25		0		SUBTOTAL								14.383											
Aplicaciones, etc.				6.615				x		0,86		0		COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10		%		1.438							
Potencia								x				0		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								15.821											
Ganancias Adicionales								x				0		Aire Exterior								1.170,00		m3/h x		11,0 x		0,15		BF x 0,3		579	
SUBTOTAL										14.383		0		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								16.400											

3.2.CARGAS DE INVIERNO

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones 8,65 x 20,81 = 180,0065 m2
Altura 3 m

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)
PBC.O1											
CRISTAL	N	8,7	3,00	26,0		26,0	1,70	18,4	1,35	1,15	1260
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E	20,8	3,00	62,4		62,4	1,70	18,4	1,25	1,10	2685
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC		8,7	20,81	180,0		180,0	1,10	9,2	1,00	1,15	2095
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC		20,8	3,00	62,4		62,4	1,20	9,2	1,00	1,00	689
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	6729

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 810 4471,2

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones 9,08 x 36,24 = 329,0592 m2
Altura 3 m

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)
PBC.O2											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E	36,2	3,00	108,7		108,7	1,70	18,4	1,25	1,10	4676
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC		9,1	36,24	329,1		329,1	1,10	9,2	1,00	1,15	3830
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0	1,20	9,2	1,00	1,00	0
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	8506

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 1485 8197,2

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones 13,32 x 32,19 = 428,7708 m2

Altura 3 m

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)
PBC.O3											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC		13,3	32,19	428,8		428,8	1,10	9,2	1,00	1,15	4990
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC		32,2	3,00	96,6		96,6	1,20	9,2	1,00	1,00	1066
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	6056

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 1935 10681,2

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones 5 x 32,19 = 160,95 m2

Altura 3 m

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)
PBC.O4											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O	32,2	3,00	96,6		96,6	1,70	18,4	1,20	1,15	4169
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC		5,0	32,19	161,0		161,0	1,10	9,2	1,00	1,15	1873
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC		5,0	3,00	15,0		15,0	1,20	9,2	1,00	1,00	166
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	6207

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 720 3974,4

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones 5 x 7,88 = 39,4 m2

Altura 3 m

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)
PBC.CAF1											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O	7,9	3,00	23,6		23,6	1,70	18,4	1,20	1,15	1020
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC		5,0	7,88	39,4		39,4	1,10	9,2	1,00	1,15	459
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC		5,0	3,00	15,0		15,0	1,20	9,2	1,00	1,00	166
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	1645

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 1755 9687,6

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones 13,17 x 7,88 = 103,7796 m2

Altura 3 m

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)
PBC.CAF2											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC		13,2	7,88	103,8		103,8	1,10	9,2	1,00	1,15	1208
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC		13,2	3,00	39,5		39,5	1,20	9,2	1,00	1,00	436
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	1644

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 1755 9687,6

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones 3,96 x 4,16 = 16,4736 m2

Altura 3 m

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)
PBC.SE1											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC		4,0	4,16	16,5		16,5	1,10	9,2	1,00	1,15	192
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC		4,2	3,00	12,5		12,5	1,20	9,2	1,00	1,00	138
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	329

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 90 496,8

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones 3,96 x 4,69 = 18,5724 m2

Altura 3 m

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)
PBC.SE2											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E	4,0	3,00	11,9		11,9	1,70	18,4	1,25	1,10	511
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC		4,0	4,69	18,6		18,6	1,10	9,2	1,00	1,15	216
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC		4,7	3,00	14,1		14,1	1,20	9,2	1,00	1,00	155
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	882

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 90 496,8

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones 3,9 x 4,76 = 18,564 m2

Altura 3 m

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)
PBC.D1											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O	3,9	3,00	11,7		11,7	1,70	18,4	1,20	1,15	505
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC		3,9	4,76	18,6		18,6	1,10	9,2	1,00	1,15	216
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC		4,8	3,00	14,3		14,3	1,20	9,2	1,00	1,00	158
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	879

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 90 496,8

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones 3,9 x 4,76 = 18,564 m2

Altura 3 m

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)
PBC.D2											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC		3,9	4,76	18,6		18,6	1,10	9,2	1,00	1,15	216
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC		3,9	3,00	11,7		11,7	1,20	9,2	1,00	1,00	129
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	345

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 90 496,8

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones 3,9 x 5,35 = 20,865 m2

Altura 3 m

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)
PBC.D3											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC		3,9	5,35	20,9		20,9	1,10	9,2	1,00	1,15	243
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC		13,2	3,00	39,5		39,5	1,20	9,2	1,00	1,00	436
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	678

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 90 496,8

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones 5,86 x 12,55 = 73,543 m2

Altura 3 m

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)
PBC.V1											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O	5,9	3,00	17,6		17,6	1,70	18,4	1,20	1,15	759
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC		5,9	12,55	73,5		73,5	1,10	9,2	1,00	1,15	856
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC		5,9	3,00	17,6		17,6	1,20	9,2	1,00	1,00	194
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	1809

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 1665 9190,8

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones 5,86 x 12,55 = 73,543 m2

Altura 3 m

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)
PBC.V2											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E	5,9	3,00	17,7		17,7	1,70	18,4	1,25	1,10	761
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC		5,9	12,55	73,5		73,5	1,10	9,2	1,00	1,15	856
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC		5,9	3,00	17,6		17,6	1,20	9,2	1,00	1,00	194
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	1811

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 1665 9190,8

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones 3,15 x 2 = 6,3 m2

Altura 3 m

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)
PBC.M1											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC		3,2	2,00	6,3		6,3	1,10	9,2	1,00	1,15	73
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC		4,0	3,00	12,0		12,0	1,20	9,2	1,00	1,00	132
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	206

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 90 496,8

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones 3,15 x 2 = 6,3 m2
Altura 3 m

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)
PBC.M2											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC		3,2	2,00	6,3		6,3	1,10	9,2	1,00	1,15	73
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC		4,0	3,00	12,0		12,0	1,20	9,2	1,00	1,00	132
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	206

CAUDAL
m3/h Kcal/h
AIRE EXTERIOR 90 496,8

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones 8,02 x 5 = 40,1 m2
Altura 3 m

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)
PBC.GIM1											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O	8,0	3,00	24,1		24,1	1,70	18,4	1,20	1,15	1039
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC		8,0	5,00	40,1		40,1	1,10	9,2	1,00	1,15	467
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC		5,0	3,00	15,0		15,0	1,20	9,2	1,00	1,00	166
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	1671

CAUDAL
m3/h Kcal/h
AIRE EXTERIOR 360 1987,2

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones 8,02 x 17,4 = 139,548 m2

Altura 3 m

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)
PBC.GIM2											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC		8,0	17,40	139,5		139,5	1,10	9,2	1,00	1,15	1624
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0	1,20	9,2	1,00	1,00	0
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	1624

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 1260 6955,2

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones 8,02 x 5 = 40,1 m2

Altura 3 m

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)
PBC.GIM3											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E	8,0	3,00	24,0		24,0	1,70	18,4	1,25	1,10	1032
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC		8,0	5,00	40,1		40,1	1,10	9,2	1,00	1,15	467
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC		5,0	3,00	15,0		15,0	1,20	9,2	1,00	1,00	166
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	1665

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 360 1987,2

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones 4,46 x 7,78 = 34,6988 m2

Altura 3 m

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)
PBC.CIN											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC		4,5	7,78	34,7		34,7	1,10	9,2	1,00	1,15	404
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0	1,20	9,2	1,00	1,00	0
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	404

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 765 4222,8

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones 4,46 x 7,78 = 34,6988 m2

Altura 3 m

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)
PBC.PRE											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O	4,5	3,00	13,4		13,4	1,70	18,4	1,20	1,15	578
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC		4,5	7,78	34,7		34,7	1,10	9,2	1,00	1,15	404
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0	1,20	9,2	1,00	1,00	0
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	981

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 765 4222,8

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones 21,29 x 5 = 106,45 m2

Altura 3 m

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)
PBC.PD1											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S	5,0	3,00	15,0		15,0	1,70	18,4	1,00	1,10	516
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O	21,3	3,00	63,9		63,9	1,70	18,4	1,20	1,15	2757
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC		21,3	5,00	106,5		106,5	1,10	9,2	1,00	1,15	1239
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0	1,20	9,2	1,00	1,00	0
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	4512

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 318,07 1755,7464

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones 21,29 x 12,57 = 267,6153 m2

Altura 3 m

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)
PBC.PD2											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S	12,6	3,00	37,7		37,7	1,70	18,4	1,00	1,10	1298
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC		21,3	12,57	267,6		267,6	1,10	9,2	1,00	1,15	3115
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0	1,20	9,2	1,00	1,00	0
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	4412

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 799,63 4413,9576

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones 9,63 x 9,08 = 87,4404 m2

Altura 3 m

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)
PBC.AD											
CRISTAL	N	9,1	3,00	0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			27,2		27,2	1,70	18,4	1,25	1,10	1172
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E	9,6	9,08	0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				87,4		87,4	1,10	9,2	1,00	1,15	1018
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0	1,20	9,2	1,00	1,00	0
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	2189

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 261,27 1442,2104

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones 5 x 9,75 = 48,75 m2

Altura 3 m

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)
PBC.SR											
CRISTAL	N	5,0	3,00	15,0		15,0	1,70	18,4	1,35	1,15	728
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			29,3		29,3	1,70	18,4	1,25	1,10	1258
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E	5,0	9,75	0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				48,8		48,8	1,10	9,2	1,00	1,15	567
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0	1,20	9,2	1,00	1,00	0
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	2554

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 1080 5961,6

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones 3,88 x 10 = 38,8 m²
 Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m ²)	Descuento (m ²)	Sup.Neta (m ²)	K Kcal/hm ² °C	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
PBC.CB											
CRISTAL	N	3,9	3,00	11,6		11,6	1,70	18,4	1,35	1,15	565
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC		3,9	10,00	38,8		38,8	1,10	9,2	1,00	1,15	452
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0	1,20	9,2	1,00	1,00	0
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	1017

CAUDAL
 m³/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 225 1242

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones 4,85 x 2,97 = 14,4045 m²
 Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m ²)	Descuento (m ²)	Sup.Neta (m ²)	K Kcal/hm ² °C	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
PBC.ES											
CRISTAL	N	3,0	3,00	8,9		8,9	1,70	18,4	1,35	1,15	433
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC		4,9	2,97	14,4		14,4	1,10	9,2	1,00	1,15	168
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0	1,20	9,2	1,00	1,00	0
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	600

CAUDAL
 m³/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 315 1738,8

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones 4,85 x 2,15 = 10,4275 m2

Altura 3 m

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)
PBC.OFF											
CRISTAL	N	2,2	3,00	6,5		6,5	1,70	18,4	1,35	1,15	313
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O	4,9	3,00	14,6		14,6	1,70	18,4	1,20	1,15	628
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC		4,9	2,15	10,4		10,4	1,10	9,2	1,00	1,15	121
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0	1,20	9,2	1,00	1,00	0
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	1063

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 31,16 172,0032

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones 1,7 x 2,5 = 4,25 m2

Altura 3 m

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)
PBC.ARM											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC		1,7	2,50	4,3		4,3	1,10	9,2	1,00	1,15	49
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC		4,2	3,00	12,6		12,6	1,20	9,2	1,00	1,00	139
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	189

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 12,7 70,104

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones 3,9 x 4,95 = 19,305 m2

Altura 3 m

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)
PBC.X											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC		3,9	4,95	19,3		19,3	1,10	9,2	1,00	1,15	225
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC		2,5	3,00	7,5		7,5	1,20	9,2	1,00	1,00	83
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	307

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 57,68 318,3936

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones 3,9 x 4,95 = 19,305 m2

Altura 3 m

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)
PBC.X											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC		3,9	4,95	19,3		19,3	1,10	9,2	1,00	1,15	225
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC		2,5	3,00	7,5		7,5	1,20	9,2	1,00	1,00	83
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	307

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 225 1242

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones 2,97 x 4,95 = 14,7015 m2

Altura 3 m

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)
PBC.D											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC		3,0	4,95	14,7		14,7	1,10	9,2	1,00	1,15	171
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0	1,20	9,2	1,00	1,00	0
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	171

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 180 993,6

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones 10,05 x 5 = 50,25 m2

Altura 3 m

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)
PBC.CS1											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S	5,0	3,00	15,0		15,0	1,70	18,4	1,00	1,10	516
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O	10,1	3,00	30,2		30,2	1,70	18,4	1,20	1,15	1301
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC		10,1	5,00	50,3		50,3	1,10	9,2	1,00	1,15	585
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0	1,20	9,2	1,00	1,00	0
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	2402

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 225 1242

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones 10,3 x 5 = 51,5 m2

Altura 3 m

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)
PBC.CS2											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S	10,3	3,00	30,9		30,9	1,70	18,4	1,00	1,10	1063
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC		10,3	5,00	51,5		51,5	1,10	9,2	1,00	1,15	599
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0	1,20	9,2	1,00	1,00	0
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	1663

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 225 1242

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones 10,3 x 4,95 = 50,985 m2

Altura 3 m

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)
PBC.CS2											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC		10,3	4,95	51,0		51,0	1,10	9,2	1,00	1,15	593
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0	1,20	9,2	1,00	1,00	0
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	593

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 225 1242

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones 10,05 x 5 = 50,25 m2
 Altura 3 m

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)
PBC.CS4											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E	10,1	3,00	30,3		30,3	1,70	18,4	1,25	1,10	1303
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S	5,0	3,00	15,0		15,0	1,70	18,4	1,00	1,10	516
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC		10,1	5,00	50,3		50,3	1,10	9,2	1,00	1,15	585
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0	1,20	9,2	1,00	1,00	0
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	2404

CAUDAL
 m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 225 1242

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 11,2 x 8,9 = 99,68 m2
 Altura 3 m

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)
C.1.1											
CRISTAL	N	8,9	3,00	26,7		26,7	1,70	18,4	1,35	1,15	1297
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O	11,2	3,00	33,6		33,6	1,70	18,4	1,20	1,15	1450
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR		11,2	8,90	99,7		99,7	0,49	18,4	1,00	1,15	1034
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC		11,2	3,00	33,6		33,6	1,20	9,2	1,00	1,00	371
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	4151

CAUDAL
 m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 450 2484

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 54 x 4 = 216 m2

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tªint - Tªext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.1.2											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O	54,0	3,00	162,0		162,0	1,70	18,4	1,20	1,15	6993
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR		54,0	4,00	216,0		216,0	0,49	18,4	1,00	1,15	2240
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC		4,0	3,00	12,0		12,0	1,20	9,2	1,00	1,00	132
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										
										TOTAL	9365

CAUDAL

m3/h

Kcal/h

AIRE EXTERIOR

990

5464,8

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 54 x 4,9 = 264,6 m2

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tªint - Tªext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.1.3.											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR		54,0	4,90	264,6		264,6	0,49	18,4	1,00	1,15	2743
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC		4,9	3,00	14,7		14,7	1,20	9,2	1,00	1,00	162
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										
										TOTAL	2906

CAUDAL

m3/h

Kcal/h

AIRE EXTERIOR

1170

6458,4

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 54 x 11,7 = 631,8 m2

Altura 3 m

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)
C.1.4.											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC		9,8	3,00	29,3		29,3	1,20	9,2	1,00	1,00	323
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										323

CAUDAL

m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 2835 15649,2

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 54 x 4,3 = 232,2 m2

Altura 3 m

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)
C.1.5.											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E	41,7	3,00	125,0		125,0	1,70	18,4	1,25	1,10	5374
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC		4,3	3,00	12,9		12,9	1,20	9,2	1,00	1,00	142
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										5517

CAUDAL

m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 1035 5713,2

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 12,35 x 9,6 = 118,56 m²

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m ²)	Descuento (m ²)	Sup.Neta (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.1.6.											
CRISTAL	N	9,6	3,00	28,8	0,0	28,8	1,70	18,4	1,35	1,15	1399
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E	12,4	3,00	37,1	0,0	37,1	1,70	18,4	1,25	1,10	1594
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S	9,6	3,00	28,8	0,0	28,8	1,70	18,4	1,00	1,10	991
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR		12,4	9,60	118,6		118,6	0,49	18,4	1,00	1,15	1229
TECHO LNC		12,4	9,60	118,6		118,6	2,02	9,2	1,00	1,15	2534
LNC				0,0		0,0	1,20	9,2	1,00	1,00	0
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										
										TOTAL	7746

CAUDAL

m³/h

Kcal/h

AIRE EXTERIOR

540

2980,8

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 7,9 x 15,3 = 120,87 m²

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m ²)	Descuento (m ²)	Sup.Neta (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.1.7.											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC		11,5	3,00	34,4		34,4	1,20	9,2	1,00	1,00	380
PUERTAS		4,3	2,00	8,6		8,6	2,00	18,4	1,00	1,00	318
VOLUMEN	25,92										
										TOTAL	698

CAUDAL

m³/h

Kcal/h

AIRE EXTERIOR

540

2980,8

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 12,35 x 9,6 = 118,56 m²

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m ²)	Descuento (m ²)	Sup.Neta (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.1.8.											
CRISTAL	N	9,6	3,00	28,8	0,0	28,8	1,70	18,4	1,35	1,15	1399
CRISTAL	NE			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S	9,6	3,00	28,8	0,0	28,8	1,70	18,4	1,00	1,10	991
CRISTAL	SO			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O	12,4	3,00	37,1	0,0	37,1	1,70	18,4	1,20	1,15	1599
CRISTAL	NO			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0	0,0	0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0	0,0	0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR		12,4	9,60	118,6	0,0	118,6	0,49	18,4	1,00	1,15	1229
TECHO LNC		12,4	9,60	118,6	0,0	118,6	2,02	9,2	1,00	1,15	2534
LNC				0,0	0,0	0,0	1,20	9,2	1,00	1,00	0
PUERTAS				0,0	0,0	0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										7752

CAUDAL

m³/h

Kcal/h

AIRE EXTERIOR

540

2980,8

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 4 x 71,5 = 286 m²

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m ²)	Descuento (m ²)	Sup.Neta (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.1.9.											
CRISTAL	N			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O	42,8	3,00	128,3	0,0	128,3	1,70	18,4	1,20	1,15	5536
CRISTAL	NO			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0	0,0	0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0	0,0	0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0	0,0	0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0	0,0	0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC		16,4	3,00	49,2	0,0	49,2	1,20	9,2	1,00	1,00	543
PUERTAS				0,0	0,0	0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										6079

CAUDAL

m³/h

Kcal/h

AIRE EXTERIOR

1305

7203,6

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 67,5 x 16,9 = 1140,75 m²

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m ²)	Descuento (m ²)	Sup.Neta (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.1.10.											
CRISTAL	N	42,8	3,00	0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			128,3		128,3	1,70	18,4	1,20	1,15	5536
CRISTAL	NO			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E	16,4	3,00	0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0	0,0	0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0	0,0	0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0	0,0	0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0	0,0	0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC				49,2		49,2	1,20	9,2	1,00	1,00	543
PUERTAS				0,0	0,0	0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										
										TOTAL	6079

CAUDAL

m³/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 5130 28317,6

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 71,5 x 4 = 286 m²

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m ²)	Descuento (m ²)	Sup.Neta (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.1.11.											
CRISTAL	N	71,5	3,00	0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			214,5		214,5	1,70	18,4	1,20	1,15	9259
CRISTAL	NO			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E	24,2	4,00	0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0	0,0	0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0	0,0	0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				96,8		96,8	0,49	18,4	1,00	1,15	1004
TECHO LNC		4,0	3,00	0,0	0,0	0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC				12,0		12,0	1,20	9,2	1,00	1,00	132
PUERTAS				0,0	0,0	0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										
										TOTAL	10395

CAUDAL

m³/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 1.305,00 7203,6

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 16,9 x 4 = 67,6 m²

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m ²)	Descuento (m ²)	Sup.Neta (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.1.12.											
CRISTAL	N	16,9	3,00	0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			50,7		50,7	1,70	18,4	1,00	1,10	1744
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E	3,1	4,00	0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				12,4		12,4	0,49	18,4	1,00	1,15	129
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0	1,20	9,2	1,00	1,00	0
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										
										TOTAL	1873

CAUDAL

m³/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 315,00 1738,8

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 4 x 3,95 = 15,8 m²

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m ²)	Descuento (m ²)	Sup.Neta (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.1.5											
CRISTAL	N	4,0	3,00	0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			12,0		12,0	1,70	18,4	1,00	1,10	413
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			11,9		11,9	1,70	18,4	1,20	1,15	512
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E	16,0	3,00	0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC				48,0		48,0	1,20	9,2	1,00	1,00	530
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										
										TOTAL	1454

CAUDAL

m³/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 47,21 260,5992

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 11,2 x 9 = 100,8 m2

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tªint - Tªext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.2.1.											
CRISTAL	N	9,0	3,00	27,0	0,0	27,0	1,70	18,4	1,35	1,15	1311
CRISTAL	NE			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O	11,2	3,00	33,6	0,0	33,6	1,70	18,4	1,20	1,15	1450
CRISTAL	NO			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0	0,0	0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0	0,0	0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0	0,0	0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC		11,2	9,00	100,8	0,0	100,8	2,02	9,2	1,00	1,15	2154
LNC		11,2	3,00	33,6	0,0	33,6	1,20	9,2	1,00	1,00	371
PUERTAS				0,0	0,0	0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										
										TOTAL	5287

CAUDAL

m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 450,00 2484

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 54 x 4 = 216 m2

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tªint - Tªext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.2.2.											
CRISTAL	N			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O	54,0	3,00	162,0	0,0	162,0	1,70	18,4	1,20	1,15	6993
CRISTAL	NO			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0	0,0	0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0	0,0	0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0	0,0	0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC		54,0	4,00	216,0	0,0	216,0	2,02	9,2	1,00	1,15	4616
LNC		4,0	3,00	12,0	0,0	12,0	1,20	9,2	1,00	1,00	132
PUERTAS				0,0	0,0	0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										
										TOTAL	11742

CAUDAL

m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 990,00 5464,8

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 54 x 5 = 270 m2

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tªint - Tªext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.2.3.											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC		5,0	3,00	15,0		15,0	1,20	9,2	1,00	1,00	166
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	166

CAUDAL

m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 1.215,00 6706,8

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 54 x 11,6 = 626,4 m2

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tªint - Tªext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.2.4.											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC		12,2	3,00	36,6		36,6	1,20	9,2	1,00	1,00	404
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	404

CAUDAL

m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 2.835,00 15649,2

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 54 x 4,3 = 232,2 m²

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m ²)	Descuento (m ²)	Sup.Neta (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.2.5.											
CRISTAL	N	54,0	3,00	0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			162,0		162,0	1,70	18,4	1,25	1,10	6968
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E	4,3	3,00	0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC				12,9		12,9	1,20	9,2	1,00	1,00	142
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										
										TOTAL	7110

CAUDAL

m³/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 1.305,00 7203,6

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 7,9 x 4 = 31,6 m²

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m ²)	Descuento (m ²)	Sup.Neta (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.2.7.											
CRISTAL	N	11,5	3,00	0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E	4,3	2,00	0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC				34,4		34,4	1,20	9,2	1,00	1,00	380
PUERTAS				8,6		8,6	2,00	18,4	1,00	1,00	318
VOLUMEN	25,92										
										TOTAL	698

CAUDAL

m³/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 540 2980,8

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 71,5 x 4 = 286 m2

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tªint - Tªext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.2.8.											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O	55,1	3,00	165,3		165,3	1,70	18,4	1,20	1,15	7135
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC		16,4	3,00	49,2		49,2	1,20	9,2	1,00	1,00	543
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	7679

CAUDAL

m3/h

Kcal/h

AIRE EXTERIOR

1305

7203,6

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 67,5 x 16,85 = 1137,375 m2

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tªint - Tªext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.2.9.											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC		5,5	67,50	371,3		371,3	2,02	9,2	1,00	1,15	7934
LNC		5,6	3,00	16,7		16,7	1,20	9,2	1,00	1,00	184
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	8118

CAUDAL

m3/h

Kcal/h

AIRE EXTERIOR

5130

28317,6

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 71,5 x 4 = 286 m2

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tªint - Tªext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.2.10.											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E	71,5	3,00	214,5		214,5	1,70	18,4	1,25	1,10	9226
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S	4,0	3,00	12,0		12,0	1,70	18,4	1,00	1,10	413
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC		71,5	4,00	286,0		286,0	2,02	9,2	1,00	1,15	6112
LNC		4,0	3,00	12,0		12,0	1,20	9,2	1,00	1,00	132
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	15883

CAUDAL

m3/h

Kcal/h

AIRE EXTERIOR

1305

7203,6

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 16,85 x 4 = 67,4 m2

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tªint - Tªext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.2.11.											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S	16,9	3,00	50,6		50,6	1,70	18,4	1,00	1,10	1739
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0	1,20	9,2	1,00	1,00	0
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	1739

CAUDAL

m3/h

Kcal/h

AIRE EXTERIOR

315

1738,8

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 4 x 3,95 = 15,8 m2

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tªint - Tªext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.2.S											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S	4,0	3,00	12,0		12,0	1,70	18,4	1,00	1,10	413
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O	4,0	3,00	11,9		11,9	1,70	18,4	1,20	1,15	512
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC		16,0	3,00	48,0		48,0	1,20	9,2	1,00	1,00	530
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	1454

CAUDAL

m3/h

Kcal/h

AIRE EXTERIOR

47,21

260,5992

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 11,2 x 8,9 = 99,68 m2

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tªint - Tªext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.3.1.											
CRISTAL	N	8,9	3,00	26,7		26,7	1,70	18,4	1,35	1,15	1297
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E	11,2	3,00	33,6		33,6	1,70	18,4	1,25	1,10	1445
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR		11,2	8,90	99,7		99,7	0,49	18,4	1,00	1,15	1034
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC		11,2	3,00	33,6		33,6	1,20	9,2	1,00	1,00	371
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	4146

CAUDAL

m3/h

Kcal/h

AIRE EXTERIOR

450

2484

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 49,95 x 4 = 199,8 m²

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m ²)	Descuento (m ²)	Sup.Neta (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.3.2.											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O	50,0	3,00	149,9		149,9	1,70	18,4	1,20	1,15	6468
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC		4,0	3,00	12,0		12,0	1,20	9,2	1,00	1,00	132
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										
										TOTAL	6601

CAUDAL

m³/h

Kcal/h

AIRE EXTERIOR

900

4968

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 49,95 x 12 = 599,4 m²

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m ²)	Descuento (m ²)	Sup.Neta (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.3.3.											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC		12,0	3,00	36,0		36,0	1,20	9,2	1,00	1,00	397
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										
										TOTAL	397

CAUDAL

m³/h

Kcal/h

AIRE EXTERIOR

900

4968

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 49,95 x 4,9 = 244,755 m²

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m ²)	Descuento (m ²)	Sup.Neta (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.3.4.											
CRISTAL	N	4,9	3,00	0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			14,7	14,7	1,70	18,4	1,00	1,10	506	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E	50,0	4,90	0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				244,8		244,8	0,49	18,4	1,00	1,15	2538
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0	1,20	9,2	1,00	1,00	0
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										
										TOTAL	3044

CAUDAL

m³/h

Kcal/h

AIRE EXTERIOR

1080

5961,6

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 49,95 x 4 = 199,8 m²

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m ²)	Descuento (m ²)	Sup.Neta (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.3.5.											
CRISTAL	N	50,0	3,00	0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			149,9		149,9	1,70	18,4	1,25	1,10	6445
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			12,0	12,0	1,70	18,4	1,00	1,10	413	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E	50,0	4,00	0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				199,8		199,8	0,49	18,4	1,00	1,15	2072
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0	1,20	9,2	1,00	1,00	0
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										
										TOTAL	8930

CAUDAL

m³/h

Kcal/h

AIRE EXTERIOR

900

4968

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 15,3 x 4,05 = 61,965 m²

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m ²)	Descuento (m ²)	Sup.Neta (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.3.6.											
CRISTAL	N	4,1	3,00	0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			12,2	12,2	12,2	1,70	18,4	1,25	1,10	523
CRISTAL	SE			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO	4,1	3,00	0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			12,2	12,2	12,2	1,70	18,4	1,20	1,15	524
CRISTAL	NO			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0	0,0	0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0	0,0	0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0	0,0	0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0	0,0	0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC				0,0	0,0	0,0	1,20	9,2	1,00	1,00	0
PUERTAS				0,0	0,0	0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										
										TOTAL	1047

CAUDAL

m³/h

Kcal/h

AIRE EXTERIOR

270

1490,4

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 7,9 x 15,3 = 120,87 m²

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m ²)	Descuento (m ²)	Sup.Neta (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.3.7.											
CRISTAL	N			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0	0,0	0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0	0,0	0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0	0,0	0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0	0,0	0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC		11,5	3,00	34,4		34,4	1,20	9,2	1,00	1,00	380
PUERTAS		4,3	2,00	8,6		8,6	2,00	18,4	1,00	1,00	318
VOLUMEN	25,92										
										TOTAL	698

CAUDAL

m³/h

Kcal/h

AIRE EXTERIOR

900

4968

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 15,3 x 4,05 = 61,965 m2

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tªint - Tªext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.3.8.											
CRISTAL	N	4,1	3,00	0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			12,2		12,2	1,70	18,4	1,25	1,10	523
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO	4,1	3,00	0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			12,2		12,2	1,70	18,4	1,20	1,15	524
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0	1,20	9,2	1,00	1,00	0
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										
										TOTAL	1047

CAUDAL

m3/h

Kcal/h

AIRE EXTERIOR

270

1490,4

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 40,35 x 9,6 = 387,36 m2

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tªint - Tªext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.3.9.											
CRISTAL	N	9,6	3,00	28,8		28,8	1,70	18,4	1,35	1,15	1399
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO	40,4	3,00	0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			121,1		121,1	1,70	18,4	1,20	1,15	5225
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR		40,4	9,60	387,4		387,4	0,49	18,4	1,00	1,15	4016
TECHO LNC		9,6	3,00	0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC				28,8		28,8	1,20	9,2	1,00	1,00	318
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										
										TOTAL	10958

CAUDAL

m3/h

Kcal/h

AIRE EXTERIOR

1755

9687,6

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 10,4 x 9,6 = 99,84 m²

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m ²)	Descuento (m ²)	Sup.Neta (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.3.10.											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S	9,6	3,00	28,8		28,8	1,70	18,4	1,00	1,10	991
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O	10,4	3,00	31,2		31,2	1,70	18,4	1,20	1,15	1347
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR		10,4	9,60	99,8		99,8	0,49	18,4	1,00	1,15	1035
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC		9,6	3,00	28,8		28,8	1,20	9,2	1,00	1,00	318
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										
										TOTAL	3691

CAUDAL

m³/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 450 2484

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 63,45 x 11,3 = 716,985 m²

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m ²)	Descuento (m ²)	Sup.Neta (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.3.11.											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC		16,7	3,00	50,1		50,1	1,20	9,2	1,00	1,00	553
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										
										TOTAL	553

CAUDAL

m³/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 3240 17884,8

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 15,3 x 4 = 61,2 m²

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m ²)	Descuento (m ²)	Sup.Neta (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.3.12.											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E	4,0	3,00	12,0		12,0	1,70	18,4	1,25	1,10	516
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S	15,3	3,00	45,9		45,9	1,70	18,4	1,00	1,10	1579
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0	1,20	9,2	1,00	1,00	0
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										
										TOTAL	2095

CAUDAL

m³/h

Kcal/h

AIRE EXTERIOR

270

1490,4

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 63,45 x 4 = 253,8 m²

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m ²)	Descuento (m ²)	Sup.Neta (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.3.13.											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E	63,5	3,00	190,4		190,4	1,70	18,4	1,25	1,10	8187
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC				0,0		0,0	1,20	9,2	1,00	1,00	0
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										
										TOTAL	8187

CAUDAL

m³/h

Kcal/h

AIRE EXTERIOR

1125

6210

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 4 x 3,95 = 15,8 m2

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tªint - Tªext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.3.S											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S	4,0	3,00	12,0		12,0	1,70	18,4	1,00	1,10	413
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O	4,0	3,00	11,9		11,9	1,70	18,4	1,20	1,15	512
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				0,0		0,0	2,02	9,2	1,00	1,15	0
LNC		16,0	3,00	48,0		48,0	1,20	9,2	1,00	1,00	530
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	1454

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 47,21 260,5992

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 11,2 x 8,9 = 99,68 m2

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tªint - Tªext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.4.1.											
CRISTAL	N	8,9	3,00	26,7		26,7	1,70	18,4	1,35	1,15	1297
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E	11,2	3,00	33,6		33,6	1,70	18,4	1,25	1,10	1445
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC		11,2	8,90	99,7		99,7	2,02	9,2	1,00	1,15	2130
LNC		11,2	3,00	33,6		33,6	1,20	9,2	1,00	1,00	371
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	5243

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 450 2484

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 49,95 x 4 = 199,8 m2

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tªint - Tªext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.4.2.											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O	37,6	3,00	112,8		112,8	1,70	18,4	1,20	1,15	4869
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC		50,0	4,00	199,8		199,8	2,02	9,2	1,00	1,15	4270
LNC		4,0	3,00	12,0		12,0	1,20	9,2	1,00	1,00	132
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										
										TOTAL	9272

CAUDAL

m3/h

Kcal/h

AIRE EXTERIOR

900

4968

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 49,95 x 12 = 599,4 m2

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tªint - Tªext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.4.3.											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC		50,0	12,00	599,4		599,4	2,02	9,2	1,00	1,15	12810
LNC		12,0	3,00	36,0		36,0	1,20	9,2	1,00	1,00	397
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										
										TOTAL	13208

CAUDAL

m3/h

Kcal/h

AIRE EXTERIOR

2700

14904

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 49,95 x 4,9 = 244,755 m2

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tªint - Tªext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.4.4.											
CRISTAL	N	4,9	3,00	0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			14,7		14,7	1,70	18,4	1,00	1,10	506
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E	50,0	4,90	0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				244,8		244,8	2,02	9,2	1,00	1,15	5231
LNC				0,0		0,0	1,20	9,2	1,00	1,00	0
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										
										TOTAL	5737

CAUDAL

m3/h

Kcal/h

AIRE EXTERIOR

1080

5961,6

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 49,95 x 4 = 199,8 m2

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tªint - Tªext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.4.5.											
CRISTAL	N	4,0	3,00	12,0		12,0	1,70	18,4	1,35	1,15	583
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			149,9		149,9	1,70	18,4	1,25	1,10	6445
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			12,0		12,0	1,70	18,4	1,00	1,10	413
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E	50,0	4,00	0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				199,8		199,8	0,49	18,4	1,00	1,15	2072
TECHO LNC				199,8		199,8	2,02	9,2	1,00	1,15	4270
LNC				0,0		0,0	1,20	9,2	1,00	1,00	0
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										
										TOTAL	13782

CAUDAL

m3/h

Kcal/h

AIRE EXTERIOR

900

4968

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 9,6 x 12,35 = 118,56 m²

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m ²)	Descuento (m ²)	Sup.Neta (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.4.15.											
CRISTAL	N	9,6	3,00	28,8	0,0	28,8	1,70	18,4	1,35	1,15	1399
CRISTAL	NE			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S	9,6	3,00	28,8	0,0	28,8	1,70	18,4	1,00	1,10	991
CRISTAL	SO			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O	12,4	3,00	37,1	0,0	37,1	1,70	18,4	1,20	1,15	1599
CRISTAL	NO			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0	0,0	0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0	0,0	0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0	0,0	0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC		9,6	12,35	118,6	0,0	118,6	2,02	9,2	1,00	1,15	2534
LNC				0,0	0,0	0,0	1,20	9,2	1,00	1,00	0
PUERTAS				0,0	0,0	0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										
										TOTAL	6523

CAUDAL

m³/h

Kcal/h

AIRE EXTERIOR

540

2980,8

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 15,3 x 4,05 = 61,965 m²

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m ²)	Descuento (m ²)	Sup.Neta (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.4.6.											
CRISTAL	N			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E	4,1	3,00	12,2	0,0	12,2	1,70	18,4	1,25	1,10	523
CRISTAL	SE			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O	4,1	3,00	12,2	0,0	12,2	1,70	18,4	1,20	1,15	524
CRISTAL	NO			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0	0,0	0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0	0,0	0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0	0,0	0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC		15,3	4,05	62,0	0,0	62,0	2,02	9,2	1,00	1,15	1324
LNC				0,0	0,0	0,0	1,20	9,2	1,00	1,00	0
PUERTAS				0,0	0,0	0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										
										TOTAL	2371

CAUDAL

m³/h

Kcal/h

AIRE EXTERIOR

270

1490,4

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 15,3 x 7,9 = 120,87 m2

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tªint - Tªext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.4.7.											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC		15,3	7,90	120,9		120,9	2,02	9,2	1,00	1,15	2583
LNC		11,5	3,00	34,4		34,4	1,20	9,2	1,00	1,00	380
PUERTAS		4,3	2,00	8,6		8,6	2,00	18,4	1,00	1,00	318
VOLUMEN	25,92									TOTAL	3281

CAUDAL

m3/h

Kcal/h

AIRE EXTERIOR

900

4968

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 15,3 x 4,05 = 61,965 m2

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tªint - Tªext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.4.8.											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E	4,1	3,00	12,2		12,2	1,70	18,4	1,25	1,10	523
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O	4,1	3,00	12,2		12,2	1,70	18,4	1,20	1,15	524
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC		15,3	4,05	62,0		62,0	2,02	9,2	1,00	1,15	1324
LNC				0,0		0,0	1,20	9,2	1,00	1,00	0
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	2371

CAUDAL

m3/h

Kcal/h

AIRE EXTERIOR

270

1490,4

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 40,35 x 9,6 = 387,36 m²

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m ²)	Descuento (m ²)	Sup.Neta (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.4.9.											
CRISTAL	N	9,6	3,00	28,8	0,0	28,8	1,70	18,4	1,35	1,15	1399
CRISTAL	NE			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O	40,4	3,00	121,1	0,0	121,1	1,70	18,4	1,20	1,15	5225
CRISTAL	NO			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0	0,0	0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0	0,0	0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0	0,0	0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC		40,4	9,60	387,4	0,0	387,4	2,02	9,2	1,00	1,15	8279
LNC		9,6	3,00	28,8	0,0	28,8	1,20	9,2	1,00	1,00	318
PUERTAS				0,0	0,0	0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										
										TOTAL	15220

CAUDAL

m³/h

Kcal/h

AIRE EXTERIOR

1755

9687,6

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 10,4 x 9,6 = 99,84 m²

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m ²)	Descuento (m ²)	Sup.Neta (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.4.10.											
CRISTAL	N			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S	9,6	3,00	28,8	0,0	28,8	1,70	18,4	1,00	1,10	991
CRISTAL	SO			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O	10,4	3,00	31,2	0,0	31,2	1,70	18,4	1,20	1,15	1347
CRISTAL	NO			0,0	0,0	0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0	0,0	0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0	0,0	0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0	0,0	0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC		10,4	9,60	99,8	0,0	99,8	2,02	9,2	1,00	1,15	2134
LNC		9,6	3,00	28,8	0,0	28,8	1,20	9,2	1,00	1,00	318
PUERTAS				0,0	0,0	0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0										
										TOTAL	4789

CAUDAL

m³/h

Kcal/h

AIRE EXTERIOR

450

2484

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 63,45 x 11,3 = 716,985 m2

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tªint - Tªext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.4.11.											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC		63,5	11,30	717,0		717,0	2,02	9,2	1,00	1,15	15323
LNC		16,7	3,00	50,1		50,1	1,20	9,2	1,00	1,00	553
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	15876

CAUDAL
m3/h Kcal/h
AIRE EXTERIOR 3240 17884,8

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 15,3 x 4 = 61,2 m2

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tªint - Tªext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.4.12.											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E	4,0	3,00	12,0		12,0	1,70	18,4	1,25	1,10	516
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S	15,3	3,00	45,9		45,9	1,70	18,4	1,00	1,10	1579
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC		15,3	4,00	61,2		61,2	2,02	9,2	1,00	1,15	1308
LNC				0,0		0,0	1,20	9,2	1,00	1,00	0
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	3403

CAUDAL
m3/h Kcal/h
AIRE EXTERIOR 270 1490,4

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 63,45 x 4 = 253,8 m²

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m ²)	Descuento (m ²)	Sup.Neta (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.4.13.											
CRISTAL	N	63,5	3,00	0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			190,4		190,4	1,70	18,4	1,25	1,10	8187
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	1,70	18,4	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E	63,5	4,00	0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC				253,8		253,8	2,02	9,2	1,00	1,15	5424
LNC				0,0		0,0	1,20	9,2	1,00	1,00	0
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	13611

CAUDAL

m³/h

Kcal/h

AIRE EXTERIOR

1125

6210

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRENO	- °C

Dimensiones: 12,35 x 9,6 = 118,56 m²

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m ²)	Descuento (m ²)	Sup.Neta (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.4.14.											
CRISTAL	N	9,6	3,00	28,8		28,8	1,70	18,4	1,35	1,15	1399
CRISTAL	NE	12,4	3,00	0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			37,1		37,1	1,70	18,4	1,25	1,10	1594
CRISTAL	SE	9,6	3,00	0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			28,8		28,8	1,70	18,4	1,00	1,10	991
CRISTAL	SO	12,4	9,60	0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	1,70	18,4	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO	12,4	9,60	0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC		12,4	9,60	0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				118,6		118,6	0,49	18,4	1,00	1,15	1229
TECHO LNC		12,4	9,60	118,6		118,6	2,02	9,2	1,00	1,15	2534
LNC				0,0		0,0	1,20	9,2	1,00	1,00	0
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	7746

CAUDAL

m³/h

Kcal/h

AIRE EXTERIOR

540

2980,8

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	2,6	°C
Temp. Interior	21	°C
Temp. TERRENO	-	°C

Dimensiones: 4 x 3,95 = 15,8 m2

Altura 3 m

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	Tªint - Tªext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
C.4.S											
CRISTAL	N			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	1,70	18,4	1,15	1,10	0
CRISTAL	S	4,0	3,00	12,0		12,0	1,70	18,4	1,00	1,10	413
CRISTAL	SO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,10	1,10	0
CRISTAL	O	4,0	3,00	11,9		11,9	1,70	18,4	1,20	1,15	512
CRISTAL	NO			0,0		0,0	1,70	18,4	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,40	18,4	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,40	18,4	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,0	0,40	18,4	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	18,4	1,00	1,15	0
SUELO LNC				0,0		0,0	1,10	9,2	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0		0,0	0,49	18,4	1,00	1,15	0
TECHO LNC		4,0	3,95	15,8		15,8	2,02	9,2	1,00	1,15	338
LNC		16,0	3,00	48,0		48,0	1,20	9,2	1,00	1,00	530
PUERTAS				0,0		0,0	2,00	18,4	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	1792

CAUDAL

m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR 47,21 260,5992

bateria (mm.c.a.)	1.200,00
valv control	1.200,00
total	5.958,09
% segur.	10,00%
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)	6,55

bateria (mm.c.a.)	1.100,00
valv control	1.100,00
total	7.674,58
% segur.	10,00%
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)	8,44

Instalac: Edificio C
Circulo: Agua Fria 2.2. Punto más desfavorable: Nudo 2.37 en PB
Bomba: F 2.2

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / V (m/s)	L (m)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.		Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)	
					uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd				
0-5.1.0	64.361,90	5	16	1,36	22	3	3,6						10,8												0	524,80	524,80		
5.1.0-4.1.0	64.361,90	5	16	1,36	4								0													64,00	588,80		
4.1.0-3.1.0	56.873,78	5	13	1,23	4								0													52,00	640,80		
3.1.0-2.1.0	50.428,57	4	29	1,61	4								0													116,00	756,80		
2.1.0-1.1.0	45.992,74	4	24	1,47	4								0													96,00	852,80		
1.1.0-0.1.0	40.863,58	4	19	1,31	4								0													76,00	928,80		
2.0-2.1	40.863,58	4	19	1,31	1,55								0													29,45	958,25		
2.1-2.2	40.455,09	4	19	1,31	3,47					1	6		6													179,93	1.138,18		
2.2-2.6	38.392,20	4	18	1,24	3,36								0													60,48	1.198,66		
2.6-2.7	37.262,52	4	17	1,21	1,72								0													29,24	1.227,90		
2.7-2.8	36.325,13	4	16	1,17	1,98								0													31,68	1.259,58		
2.8-2.13	33.930,00	4	14	1,1	5,11								0													71,54	1.331,12		
2.13-2.18	31.186,66	4	12	1,02	1,35								0													16,20	1.347,32		
2.18-2.21	29.337,63	4	11	0,97	1,88								0													20,68	1.368,00		
2.21-2.22	28.413,11	4	10	0,93	2,76					1	6		6													87,60	1.455,60		
2.22-2.23	27.644,47	2 1/2	21	1,02	10,02	1	1,8						1,8													248,22	1.703,82		
2.23-2.24	27.141,35	2 1/2	17	0,92	7,55								0													128,35	1.832,17		
2.24-2.25	26.326,86	2 1/2	15	0,87	1,86								0													27,90	1.860,07		
2.25-2.26	25.512,37	2 1/2	13	0,81	1,97								0													25,61	1.885,68		
2.26-2.27	24.697,88	2 1/2	11	0,73	4,01								0													44,11	1.929,79		
2.27-2.28	23.868,89	2	29	1,02	4,01								0													116,29	2.046,08		
2.28-2.29	23.074,40	2	24	0,93	2,01								0													48,24	2.094,32		
2.29-2.30	22.263,91	2	19	0,82	9,42								0													178,98	2.273,30		
2.30-2.31	21.453,42	2	12	0,64	2,86								0													34,32	2.307,62		
2.31-2.32	20.797,90	2	11	0,62	1,16								0													12,76	2.320,38		
2.32-2.33	20.000,41	1 1/2	29	0,88	5,9								0													171,10	2.491,48		
2.33-2.34	19.249,64	1 1/2	21	0,74	2,15								0													45,15	2.536,63		
2.34-2.36	18.061,29	1 1/4	16	0,58	0,58								0													9,28	2.545,91		
2.36-2.37	1.344,12	1	30	0,67	2,93					1	1,5		1,5													132,90	2.678,81		
													0																
IMPULSIÓN + RETORNO																													
VALV. BATERIA FANCOIL Ø 1"		1	30	0,67										1	0,27			1	1,8					1	8	10,1	202,10	5.659,72	
VALV. BOMBA		4	17	1,21												4	3,6	1	15					1	6,6	1	25,4	61,4	1.043,80
																											0,00		
Subtotal																										6.703,52			

bateria (mm.c.a.)	1.200,00
valv control	1.200,00
total	9.103,52
% segur.	10,00%
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)	10,01

Instalac: Edificio C
Circulo: Agua Caliente 2.2. Punto más desfavorable: Nudo 2.37 en PB
Bomba: F 2.2

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / m	V (m/s)	L (m)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.		Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)		
						uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd		uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd				uds	perd
0-5.1.0	32.180,95	4	12	1,04	22	3		3						9												0	372,00	372,00			
5.1.0-4.1.0	32.180,95	4	12	1,04	4									0														48,00	420,00		
4.1.0-3.1.0	28.436,89	4	10	0,95	4									0														40,00	460,00		
3.1.0-2.1.0	25.214,28	3	29	1,38	4									0														116,00	576,00		
2.1.0-1.1.0	22.996,37	3	24	1,26	4									0														96,00	672,00		
1.1.0-0.1.0	20.431,79	3	19	1,12	4									0														76,00	748,00		
2.0-2.1	20.431,79	3	19	1,12	1,55									0														29,45	777,45		
2.1-2.2	20.227,54	3	19	1,12	3,47						1	4,5	4,5															151,43	928,88		
2.2-2.6	19.196,10	3	17	1,06	3,36									0														57,12	986,00		
2.6-2.7	18.631,26	3	16	1,03	1,72									0														27,52	1.013,52		
2.7-2.8	18.162,56	3	15	0,99	1,98									0														29,70	1.043,22		
2.8-2.13	16.965,00	2 1/2	30	1,27	5,11									0														153,30	1.196,52		
2.13-2.18	15.593,33	2 1/2	26	1,18	1,35									0														35,10	1.231,62		
2.18-2.21	14.668,81	2 1/2	23	1,11	1,88									0														43,24	1.274,86		
2.21-2.22	14.206,55	2 1/2	21	2,06	2,76						1	3,6	3,6															133,56	1.408,42		
2.22-2.23	6.822,24	2	20	0,88	10,02	1	1,5							1,5														230,40	1.638,82		
2.23-2.24	6.070,68	2	16	0,78	7,55									0														120,80	1.759,62		
2.24-2.25	5.663,43	2	14	0,72	1,86									0														26,04	1.785,66		
2.25-2.26	5.256,18	2	14	0,72	1,97									0														27,58	1.813,24		
2.26-2.27	4.848,94	2	11	0,64	4,01									0														44,11	1.857,35		
2.27-2.28	4.034,45	1 1/2	24	0,82	4,01									0														96,24	1.953,59		
2.28-2.29	3.627,20	1 1/2	20	0,75	2,01									0														40,20	1.993,79		
2.29-2.30	3.219,95	1 1/2	16	0,66	9,42									0														150,72	2.144,51		
2.30-2.31	2.960,38	1 1/4	22	0,71	2,86									0														62,92	2.207,43		
2.31-2.32	2.398,95	1 1/4	20	0,67	1,16									0														23,20	2.230,63		
2.32-2.33	2.133,40	1 1/4	16	0,6	5,9									0														94,40	2.325,03		
2.33-2.34	1.774,82	1 1/4	11	0,49	2,15									0														23,65	2.348,68		
2.34-2.36	1.030,65	1	16	0,5	0,58									0														9,28	2.357,96		
2.36-2.37	672,06	3/4	23	0,51	2,93						1	1,5	1,5															101,89	2.459,85		
																												0,00			
IMPULSIÓN = RETORNO																												2.459,85	4.919,70		
VALV. BATERIA FANCOIL Ø 1"	3/4	23	1/2												1	0,21				1	1,7				1	8	9,91	227,93	5.147,63		
VALV. BOMBA	4	12	1,04														4	3,6	1	15					1	6,6	1	25,4	61,4	736,80	5.884,43
																												0,00			
																												Subtotal	5.884,43		

Instalac:		Auditorio																												
Circuito:		Agua Caliente: Bomba de Calor																												
Bomba:		F1 BC																												
TRAMO	Q (l / h)	DN	Perd. mm.c.a. / m	V (m/s)	L (m)	codos 90°		codos 45°		tes	reduc.	Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)			
						uds	perd	uds	perd				uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd				uds	perd	uds
0 - 1	29756	4		11	0,97	7	2	3,6					7,2													0	156,20	156,20		
IMPULSIÓN + RETORNO																										156,20	312,40			
Válvula bomba de calor		4		11	0,97											1	3,6	1	15,4					1	30,5	49,5	544,50	856,90		
Válvula Bomba		4		11	0,97											4	3,6	1	15				1	6,6	1	25,4	61,4	675,40	1.532,30	
																										Subtotal				1.532,30
																										bateria (mm.c.a.)				65.000,00
																										total				66.532,30
																										% segur.				10,00%
																										ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)				73,19

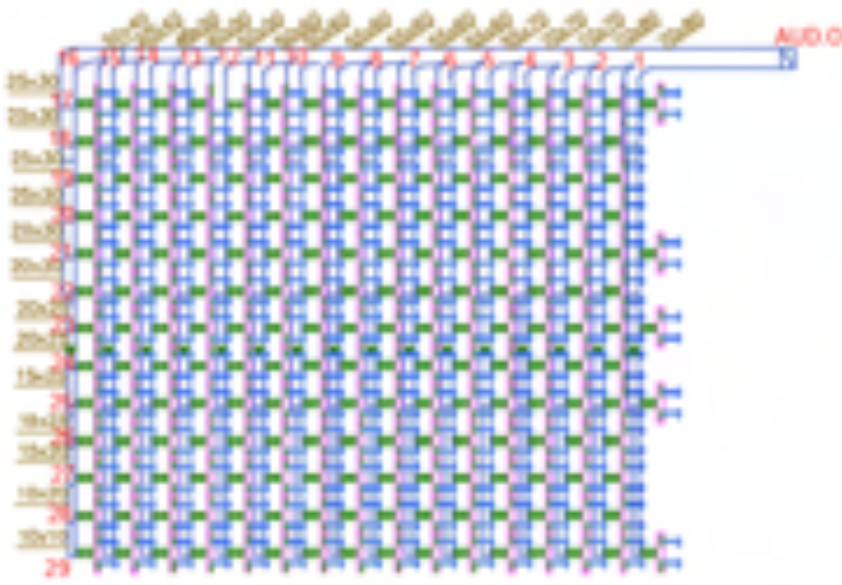
Instalac:		Auditorio																										
Circuito:		Agua Fría: Climatizador																										
Bomba:		F 2 C																										
TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / m	V (m/s)	L (m)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.	Tot. acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)
						uds	perd	uds	perd	uds	perd			uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd	uds	perd			
0 - 1	15525	2 1/2	26	1,16	18	3	3,6						10,8													0	748,80	748,80
IMPULSIÓN + RETORNO																											748,80	1.497,60
Válvula Climatizador		2 1/2	26	1,16										1	0,85			1	9					1	18,9	28,8	747,50	2.245,10
Válvula Bomba		2 1/2	26	1,16												4	2,1	1	9			1	4,2	1	18,9	40,5	1.053,00	3.298,10
Subtotal																											3.298,10	
bateria (mm.c.a.)																											35.000,00	
total																											38.298,10	
% segur.																											10,00%	
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																											42,13	

Instalac:	Auditorio																											
Circuito:	Agua Caliente - Climatizador																											
Bomba:	C 2 C																											
TRAMO	Q (l / h)	DN	Perd. mm.c.a. / m	V (m/s)	L (m)	codos 90°		codos 45°		tes	reduc.	Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el (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
0 - 1	15525	2 1/2	25	1,16	18	3	3,6					10,8														0	720,00	720,00
IMPULSIÓN + RETORNO																										720,00	1.440,00	
Válvula Climatizador		2 1/2	25	1,16									1	0,85			1	9					1	18,9	28,8		718,75	2.158,75
Válvula Bomba		2 1/2	25	1,16											4	2,1	1	9			1	4,2	1	18,9	40,5	1.012,50	3.171,25	
Subtotal																												3.171,25
bateria (mm.c.a.)																												35.000,00
total																												38.171,25
% segur.																												10,00%
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)																												41,99

3.4.RED DE CONDUCTOS

AUDITORIO	CIRCUITO AIRE DE EXTRACCIÓN	PUNTO MÁS DESFAVORABLE: AUDITORIO, NUDO 11
-----------	-----------------------------	--

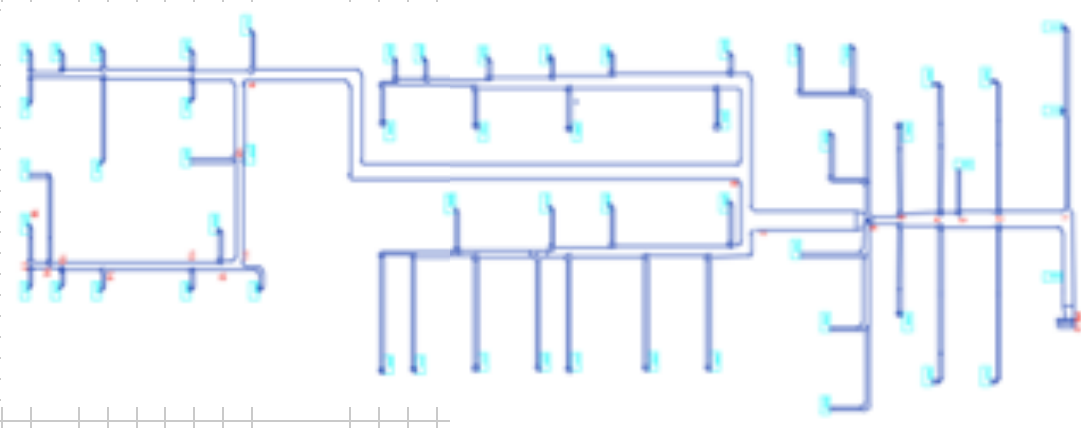
Tramo	Q (m3/h)	Ø eq. (mm)	a x b (cm)	Long.	Velocidad	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
11-10	581	230	20X20	1,26	3,5	Reducción	2,5	1	3,76	0,09	0,3384
10-9	1.162	290	20X30	2,5	4	Reducción	3,26	1	5,76	0,09	0,5184
9-8	1.743	360	30X30	3,96	4,5	Reducción	3,26	1	7,22	0,09	0,6498
8-7	2.324	380	30X40	5,37	5	Reducción	5,09	1	10,46	0,1	1,046
7-6	2.905	425	35X40	2,71	5,5	Reducción	6,16	1	8,87	0,09	0,7983
6-5	3.486	450	40X40	2,74	6	Reducción	7,34	1	10,08	0,095	0,9576
5-4	4.067	475	40X45	2,7	6	Reducción	7,34	1	10,04	0,08	0,8032
4-3	4.648	500	40X50	2,56	6	Reducción	7,34	1	9,9	0,095	0,9405
3-2	5.229	525	45X50	2,65	6,5	Reducción	8,61	1	11,26	0,09	1,0134
2-1	5.810	540	50X50	4,11	7	Codo 90º	3,25	1	7,36	0,095	0,6992
1-AUD.0	6.391	575	50X50	4,96	7	Cortafuegos	3,25	1	8,21	0,09	0,7389
AUD.0-CLIMA	12.782	750	60x60	8	8	Codo 90º	3,74	2	15,48	0,095	1,4706
									Subtotal		9,9743
									Pérdida en difusión		
									Coef. Seg. %		10%
									TOTAL		10,97

AUDITORIO		CIRCUITO AIRE DE IMPULSIÓN		PUNTO MÁS DESFAVORABLE: NUDO 29							
											
Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Velocidad	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
29-28	90	115	10x10	1	2,5	Reducción	1,27	1	2,27	0,09	0,2043
28-27	180	150	10x20	1	2,75	Reducción	1,27	1	2,27	0,09	0,2043
27-26	270	180	15x20	1	3	Reducción	1,83	1	2,83	0,09	0,2547
26-25	360	200	15x25	1	3	Reducción	1,83	1	2,83	0,08	0,2264
25-24	450	210	15x25	1	3,5				1	0,09	0,09
24-23	540	230	20x25	1	3,5	Reducción	2,5	1	3,5	0,09	0,315
23-22	630	240	20x25	1	3,5				1	0,09	0,09
22-21	720	260	20x30	1	3,5	Reducción	2,5	1	3,5	0,08	0,28
21-20	810	260	20x30	1	4				1	0,1	0,1
20-19	900	280	25x30	1	4	Reducción	3,26	1	4,26	0,1	0,426
19-18	990	280	25x30	1	4				1	0,09	0,09
18-17	1.080	300	25x30	1	4				1	0,08	0,08
17-16	1.170	300	25x30	1	4,5	Codo 90º	1,76	1	2,76	0,09	0,2484
16-15	2.340	380	30x40	1	5,5	Reducción	6,16	1	7,16	0,1	0,716
15-14	3.510	450	40x40	1	5,5	Reducción	6,16	1	7,16	0,095	0,6802
14-13	4.680	500	40x50	1	6	Reducción	7,34	1	8,34	0,09	0,7506
13-12	5.850	550	50x50	1	6,5	Reducción	8,61	1	9,61	0,095	0,91295
12-11	7.020	575	50x60	1	7	Reducción	9,98	1	10,98	0,09	0,9882
11-10	8.190	600	50x60	1	7,5				1	0,1	0,1
10-9	9.360	650	55x60	1	7,5	Reducción	11,46	1	12,46	0,09	1,1214
9-8	10.530	700	55x60	1	7				1	0,08	0,08
8-7	11.700	700	55x60	1	8				1	0,095	0,095
7-6	12.870	710	55x60	1	8				1	0,1	0,1
6-5	14.040	750	55x70	1	8,5	Reducción	14,72	1	15,72	0,1	1,572
5-4	15.210	800	70x70	1	8	Reducción	13,04	1	14,04	0,08	1,1232
4-3	16.380	800	70x70	1	8				1	0,09	0,09
3-2	17.550	850	70x80	1	9	Reducción	16,5	1	17,5	0,095	1,6625
2-1	18.720	870	70x80	1	9				1	0,09	0,09
1-AUD.0	18.720	870	70x80	4,5	9	Cortafuegos	4,76		4,5	0,09	0,405
AUD.0-CLIMA	18720	870	70x80	8	9	Codo 90º	4,76	1	12,76	0,09	1,1484
Subtotal										14,24455	
Pérdida en difusión										5,2	
Coef. Seg. %										10%	
TOTAL										21,39	

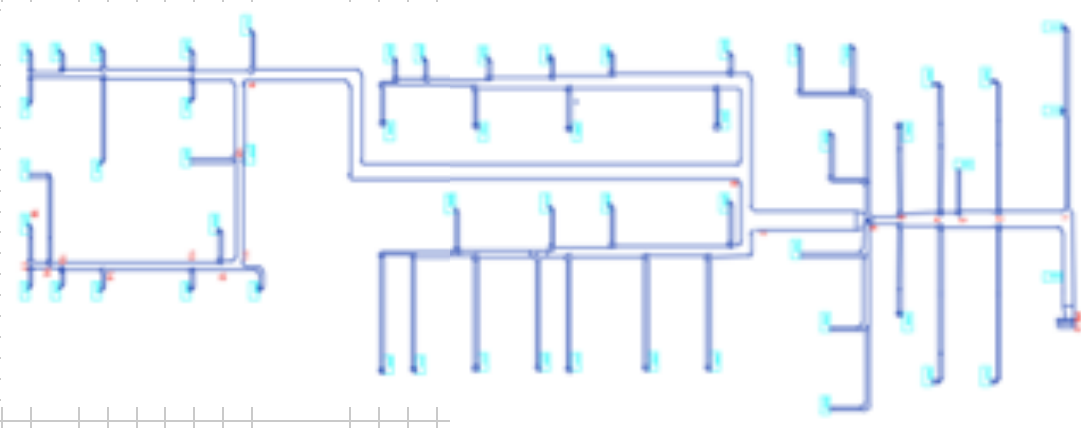
EDIFICIO C	CIRCUITO AIRE DE EXTRACCIÓN CLIMATIZADOR 1	PUNTO MÁS DESFAVORABLE: PLANTA BAJA, NUDO 9								
------------	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--



Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Velocidad	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
9-8	211	160	20x25	3,5	2,5	Reducción	1,27	1	4,77	0,08	0,3816
8-7	422	210	25x30	2	3,5	Reducción	2,5	1	4,5	0,09	0,405
7-6	633	240	30x40	2,3	4	Reducción	3,26	1	5,56	0,095	0,5282
6-5	844	270	35x40	2	4	Reducción	3,26	1	5,26	0,09	0,4734
5-4	1.055	300	40x40	3,7	4	Reducción	3,26	1	6,96	0,08	0,5568
4-3	1.235	310	40x45	4,85	4,5	Reducción	4,13	1	8,98	0,09	0,8082
3-2	1.685	340	45x50	5,3	5	Derivación	8,28	1	13,58	0,1	1,358
2-1	1.775	350	50x55	6,5	5	Derivación	8,28	2	23,06	0,09	2,0754
1-PB.0	8.866	650	50x60	7,3	7	Derivación	16,23	2	39,76	0,08	3,1808
1-PB.0	8.866	650	50x60	7,3	7	Cortafuegos	3,26	2	13,82	0,08	1,1056
PB.0-P1	8.866	650	55x60	4	7				4	0,08	0,32
P1-P2	9.226	650	55x60	4	7,5				4	0,09	0,36
P2-P3	9.946	650	55x60	4	8				4	0,1	0,4
P3-P4	10.666	700	55x60	4	7				4	0,08	0,32
P4-P5	11.386	700	55x60	4	7,5				4	0,09	0,36
P5-P5.1	11.386	700	55x60	14	7,5	Cortafuegos	3,26	3	23,78	0,09	2,1402
P5.1-CLIMA1	5.693	530	50x50	6	6,5	Derivación	18,63	1	24,63	0,09	2,2167
Subtotal											16,9899
Pérdida en difusión											
Coef. Seg. %											10%
TOTAL											18,69

EDIFICIO C		CIRCUITO AIRE DE IMPULSIÓN CLIMA 1		PUNTO MÁS DESFAVORABLE: NUDO 18							
											
Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Velocidad	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
18-17	882	270	20x25	2,52	4	Codo 90º	2,66	1	5,18	0,09	0,4662
17-16	1.824	350	25x35	1,23	5	Reducción	5,09	1	6,32	0,09	0,5688
16-15	2.706	420	35x40	0,85	5,5	Reducción	6,16	1	7,01	0,095	0,66595
15-14	3.588	450	40x45	2,73	6	Reducción	7,34	1	10,07	0,1	1,007
14-13	4.470	470	45x45	5,9	6,2	Reducción	7,34	1	13,24	0,095	1,2578
13-12	5.404	530	45x50	1,82	5,5	Reducción	6,16	1	7,98	0,09	0,7182
12-11	6.284	550	50x50	1,3	7	Reducción	9,98	1	11,28	0,1	1,128
11-10	7.218	600	50x60	6,7	6,5	Codo 90º	3,74	1	10,44	0,09	0,9396
10-9	7.560	600	50x60	5,42	7	Reducción	9,98	1	15,4	0,09	1,386
9-8	12.658	740	60x70	39,46	8	Codo 90º	3,84	2	47,14	0,095	4,4783
8-7	23.740	900	70x80	2,72	9	Derivación	26,83	1	29,55	0,09	2,6595
7-6	35.281	1100	80x110	7,67	10	Reducción	20,38	1	28,05	0,08	2,244
6-5	41.723	1150	80x110	1,92	10,2	Reducción	20,38	1	22,3	0,09	2,007
5-4	42.083	1200	110x110	2,55	10,2	Reducción	20,38	1	22,93	0,09	2,0637
4-3	44.338	1200	110x110	1,11	10,3	Reducción	20,38	1	21,49	0,09	1,9341
3-2	45.407	1200	110x110	2,51	10,2	Reducción	20,38	1	22,89	0,08	1,8312
2-1	47.662	1200	110x110	4,62	10,3	Reducción	20,38	1	25	0,085	2,125
1-PB.0	49.104	1200	110x110	6,69	10,5	Derivación	22,46	1	29,15	0,095	2,76925
PB.0-P1	49.104	1200	110x110	4	10,5	Cortafuegos	7,67	1	11,67	0,095	1,10865
P1-P2	55.068	1300	110x120	4	10,5	Reducción	22,46	1	26,46	0,09	2,3814
P2-P3	80.426	1500	120x150	4	12,5	Reducción	31,84	1	35,84	0,09	3,2256
P3-P4	109.010	2000	150x200	4	13	Reducción	34,43	1	38,43	0,09	3,4587
P4-P5	147.782	2000	150x200	4	14				4	0,09	0,36
P5-P5.0	147.782	2000	150x200	8	14	Cortafuegos	9,22	3	35,66	0,09	3,2094
P5.0-CLIMA1	147.782	2000	150x200	2	14	Derivación	64,93	1	66,93	0,09	6,0237
									Subtotal	50,01705	
									Pérdida en difusión	3,2	
									Coef. Seg. %	10%	
									TOTAL	58,54	

EDIFICIO C	CIRCUITO AIRE DE EXTRACCIÓN CLIMATIZADOR 2	PUNTO MÁS DESFAVORABLE: PLANTA BAJA, NUDO 9									
											
Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Velocidad	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
9-8	211	160	20x25	3,5	2,5	Reducción	1,27	1	4,77	0,08	0,3816
8-7	422	210	25x30	2	3,5	Reducción	2,5	1	4,5	0,09	0,405
7-6	633	240	30x40	2,3	4	Reducción	3,26	1	5,56	0,095	0,5282
6-5	844	270	35x40	2	4	Reducción	3,26	1	5,26	0,09	0,4734
5-4	1.055	300	40x40	3,7	4	Reducción	3,26	1	6,96	0,08	0,5568
4-3	1.235	310	40x45	4,85	4,5	Reducción	4,13	1	8,98	0,09	0,8082
3-2	1.685	340	45x50	5,3	5	Reducción	8,28	1	13,58	0,1	1,358
2-1	1.775	350	50x55	6,5	5	Reducción	8,28	2	23,06	0,09	2,0754
1-PB.0	8.866	650	50x60	7,3	7	Derivación	16,23	2	39,76	0,08	3,1808
1-PB.0	8.866	650	50x60	7,3	7	Cortafuegos	3,26	2	13,82	0,08	1,1056
PB.0-P1	8.866	650	55x60	4	7				4	0,08	0,32
P1-P2	9.226	650	55x60	4	7,5				4	0,09	0,36
P2-P3	9.946	650	55x60	4	8				4	0,1	0,4
P3-P4	10.666	700	55x60	4	7				4	0,08	0,32
P4-P5	11.386	700	55x60	4	7,5				4	0,09	0,36
P5-P5.1	11.386	700	55x60	14	7,5	Cortafuegos	3,26	3	23,78	0,09	2,1402
P5.1-CLIMA2	5.693	530	55x60	10	6,5	Derivación	18,63	1	28,63	0,09	2,5767
									Subtotal		17,3499
									Pérdida en difusión		
									Coef. Seg. %		10%
									TOTAL		19,08

EDIFICIO C		CIRCUITO AIRE DE IMPULSIÓN CLIMA 1		PUNTO MÁS DESFAVORABLE: NUDO 18							
											
Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Velocidad	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
18-17	882	270	20x25	2,52	4	Codo 90º	2,66	1	5,18	0,09	0,4662
17-16	1.824	350	25x35	1,23	5	Reducción	5,09	1	6,32	0,09	0,5688
16-15	2.706	420	35x40	0,85	5,5	Reducción	6,16	1	7,01	0,095	0,66595
15-14	3.588	450	40x45	2,73	6	Reducción	7,34	1	10,07	0,1	1,007
14-13	4.470	470	45x45	5,9	6,2	Reducción	7,34	1	13,24	0,095	1,2578
13-12	5.404	530	45x50	1,82	5,5	Reducción	6,16	1	7,98	0,09	0,7182
12-11	6.284	550	50x50	1,3	7	Reducción	9,98	1	11,28	0,1	1,128
11-10	7.218	600	50x60	6,7	6,5	Codo 90º	3,74	1	10,44	0,09	0,9396
10-9	7.560	600	50x60	5,42	7	Reducción	9,98	1	15,4	0,09	1,386
9-8	12.658	740	60x70	39,46	8	Codo 90º	3,84	2	47,14	0,095	4,4783
8-7	23.740	900	70x80	2,72	9	Derivación	26,83	1	29,55	0,09	2,6595
7-6	35.281	1100	80x110	7,67	10	Reducción	20,38	1	28,05	0,08	2,244
6-5	41.723	1150	80x110	1,92	10,2	Reducción	20,38	1	22,3	0,09	2,007
5-4	42.083	1200	110x110	2,55	10,2	Reducción	20,38	1	22,93	0,09	2,0637
4-3	44.338	1200	110x110	1,11	10,3	Reducción	20,38	1	21,49	0,09	1,9341
3-2	45.407	1200	110x110	2,51	10,2	Reducción	20,38	1	22,89	0,08	1,8312
2-1	47.662	1200	110x110	4,62	10,3	Reducción	20,38	1	25	0,085	2,125
1-PB.0	49.104	1200	110x110	6,69	10,5	Derivación	22,46	1	29,15	0,095	2,76925
PB.0-P1	49.104	1200	110x110	4	10,5	Cortafuegos	7,67	1	11,67	0,095	1,10865
P1-P2	55.068	1300	110x120	4	10,5	Reducción	22,46	1	26,46	0,09	2,3814
P2-P3	80.426	1500	120x150	4	12,5	Reducción	31,84	1	35,84	0,09	3,2256
P3-P4	109.010	2000	150x200	4	13	Reducción	34,43	1	38,43	0,09	3,4587
P4-P5	147.782	2000	150x200	4	14				4	0,09	0,36
P5-P5.0	147.782	2000	150x200	8	14	Cortafuegos	9,22	3	35,66	0,09	3,2094
P5.0-CLIMA1	147.782	2000	150x200	6	14	Derivación	64,93	1	70,93	0,09	6,3837
									Subtotal	50,37705	
									Pérdida en difusión	3,2	
									Coef. Seg. %	10%	
									TOTAL	58,93	

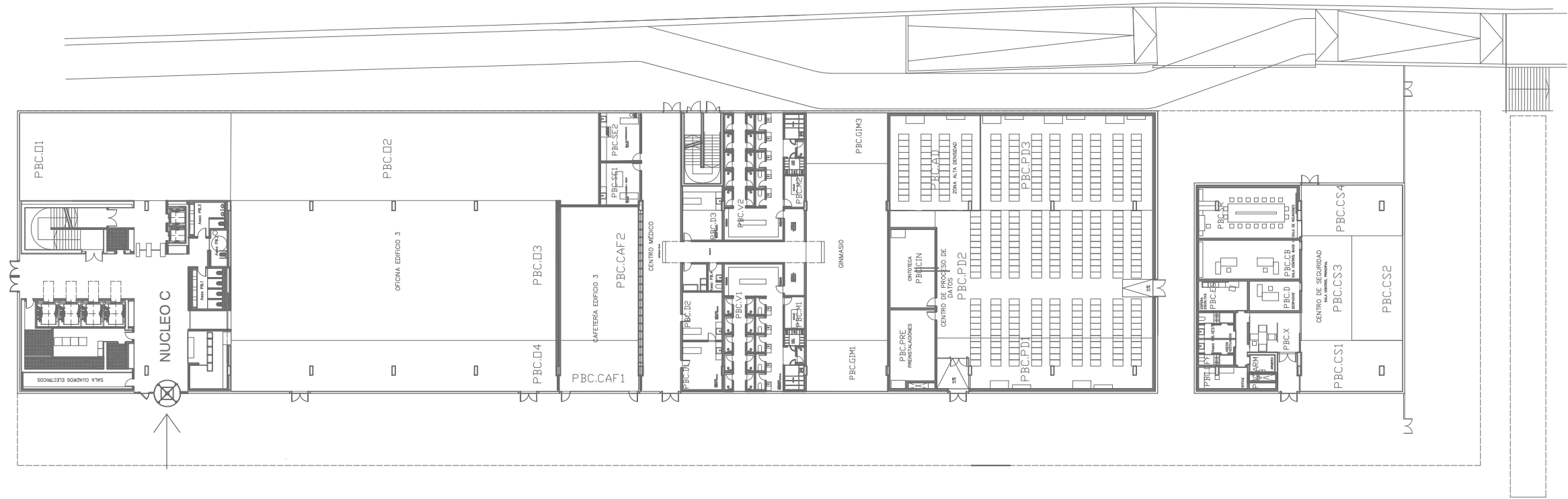
3.5. FICHAS TÉCNICAS

- 3.5.1. Catálogo Bomba de Calor: AERMEC
- 3.5.2. Catálogo Enfriadora: HITECSA
- 3.5.3. Catálogo Climatizador: TKM 50
- 3.5.4. Catálogo Fancoils: TERMOVEN
- 3.5.5. Catálogo Bombas: WILO
- 3.5.6. Catálogo Vasos de Expansión: Salvador Escoda S.A.
- 3.5.7. Catálogo Rejillas: ANWO
- 3.5.8. Catálogo Compuertas contra incendios: TROX
- 3.5.9. Catálogo Difusores: TROX
- 3.5.10. Tablas Cálculo de Tuberías: Diagrama de Moody
- 3.5.11. Tabla equivalencia accesorios tuberías
- 3.5.12. Detalle conexión tubería a batería
- 3.5.13. Detalle valvulería en bombas
- 3.5.14. Diagrama cálculo pérdidas carga en conductos circulares aire
- 3.5.15. Diagrama transformación conductos rectangulares en circulares

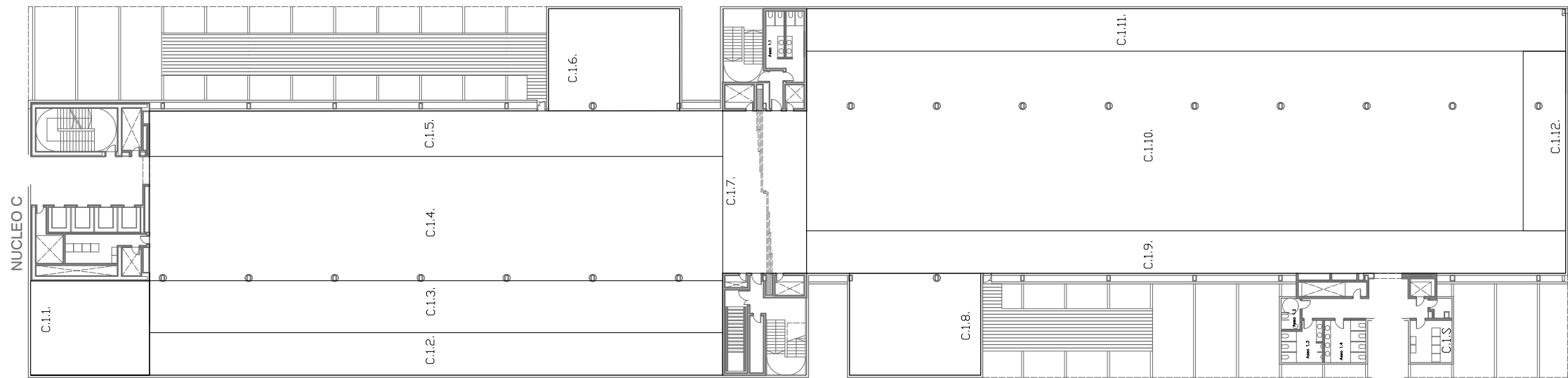
DOCUMENTO N°2: PLANOS

ÍNDICE DOCUMENTO Nº2: PLANOS

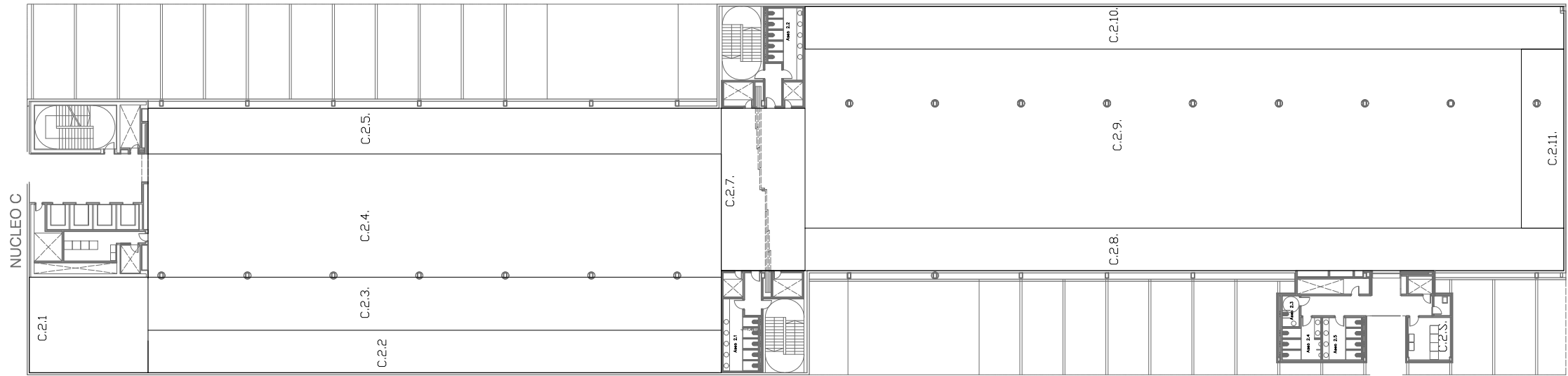
Plano Nº1: Distribución Planta Baja.....	1
Plano Nº2: Distribución Planta 1.....	2
Plano Nº3: Distribución Planta 2.....	3
Plano Nº4: Distribución Planta 3.....	4
Plano Nº5: Distribución Planta 4.....	5
Plano Nº6: Tuberías Planta Baja.....	6
Plano Nº7: Tuberías Planta 1.....	7
Plano Nº8: Tuberías Planta 2.....	8
Plano Nº9: Tuberías Planta 3.....	9
Plano Nº10: Tuberías Planta 4.....	10
Plano Nº11: Conductos Planta Baja.....	11
Plano Nº12: Conductos Planta 1.....	12
Plano Nº13: Conductos Planta 2.....	13
Plano Nº14: Conductos Planta 3.....	14
Plano Nº15: Conductos Planta 4.....	15
Plano Nº16: Conductos Auditorio.....	16
Plano Nº17: Esquema de principio - Tuberías Calor Edificio C.....	17
Plano Nº18: Esquema de principio - Tuberías Frío Edificio C.....	18
Plano Nº19: Esquema de principio - Tuberías Calor Auditorio.....	19
Plano Nº20: Esquema de principio - Tuberías Frío Auditorio.....	20



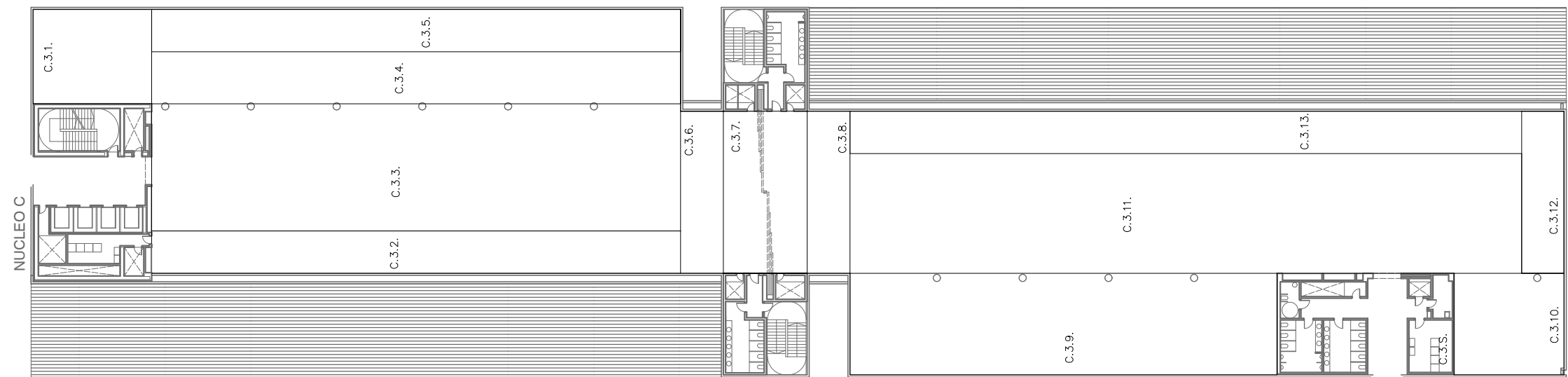
Nº PLANO: 1		PLANO: DISTRIBUCIÓN PLANTA BAJA	
ESCALA: 1:500	FORMATO: A2	FECHA: 14/08/2022 PROYECTO: CLIMATIZACIÓN EDIFICIO OFICINAS JAÉN	
ESUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA ICAI			



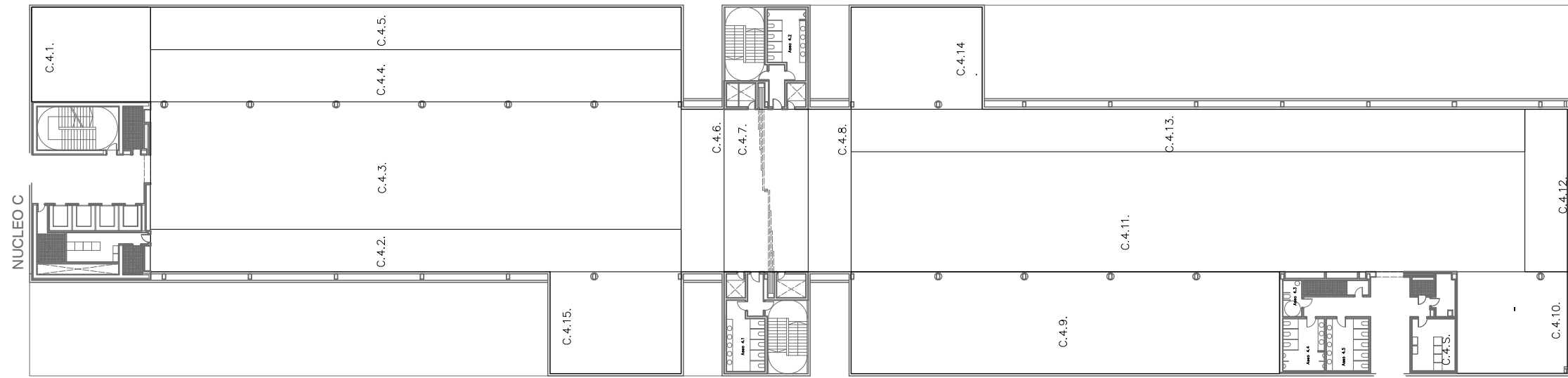
Nº PLANO: 2		PLANO: DISTRIBUCIÓN PLANTA 1	
ESCALA: 1:500	FORMATO: A2	FECHA: 14/08/2022	
		PROYECTO: CLIMATIZACIÓN EDIFICIO OFICINAS JAÉN	
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA ICAI			



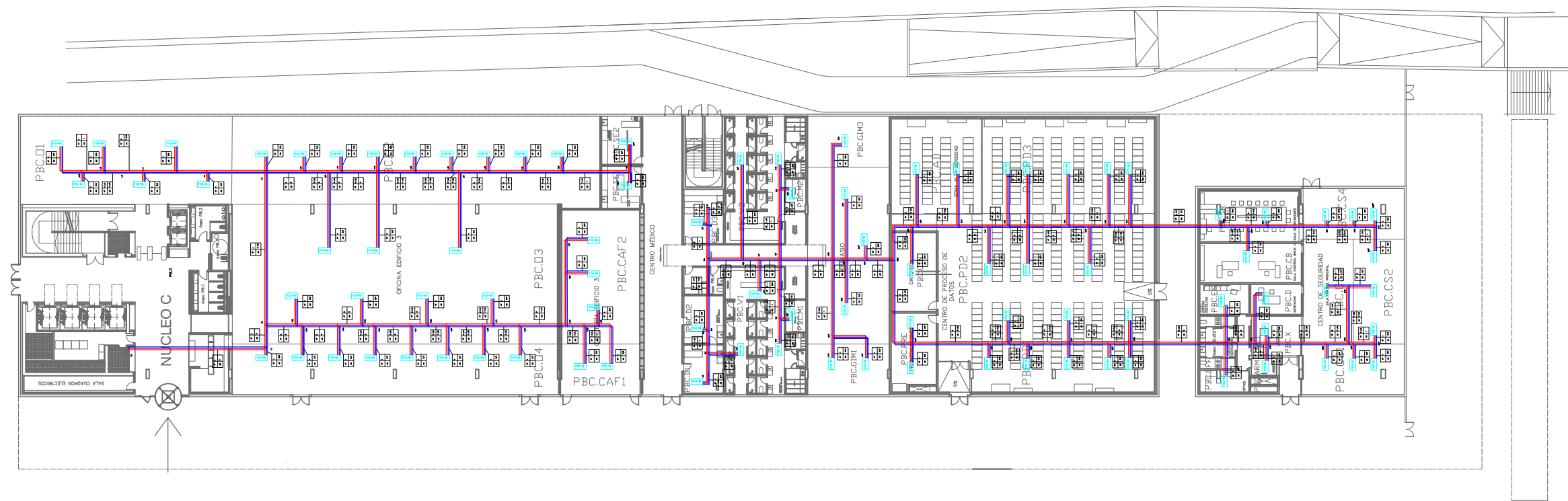
Nº PLANO:		PLANO:	
3		DISTRIBUCIÓN PLANTA 2	
ESCALA:	FORMATO:	FECHA: 14/08/2022	
1:500	A2	PROYECTO: CLIMATIZACIÓN EDIFICIO OFICINAS JAÉN	
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA			
ICAI			



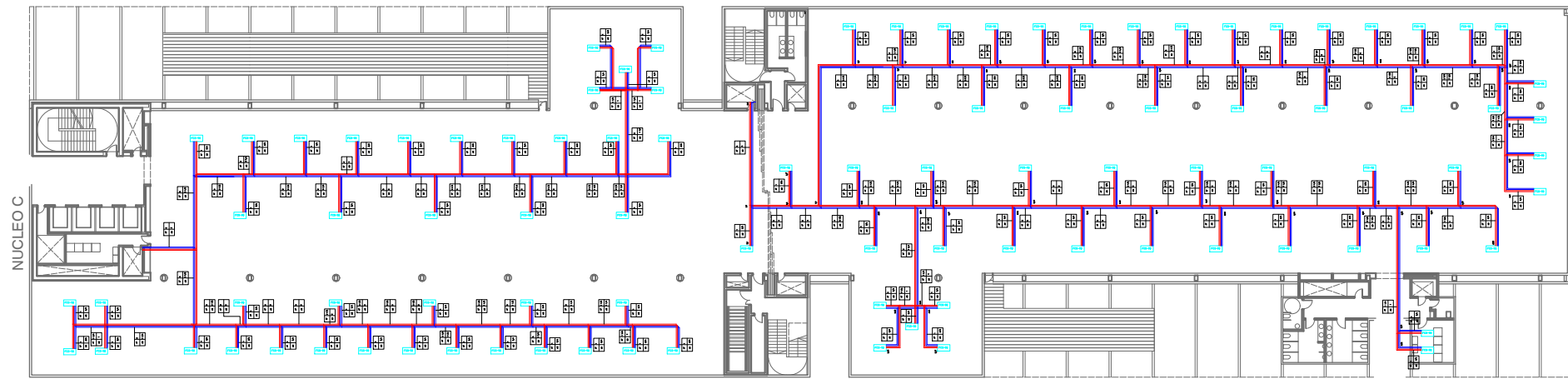
Nº PLANO: 4		PLANO: DISTRIBUCIÓN PLANTA 3	
ESCALA: 1:500	FORMATO: A2	FECHA: 14/08/2022	
PROYECTO: CLIMATIZACIÓN EDIFICIO OFICINAS JAÉN			
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA ICAI			



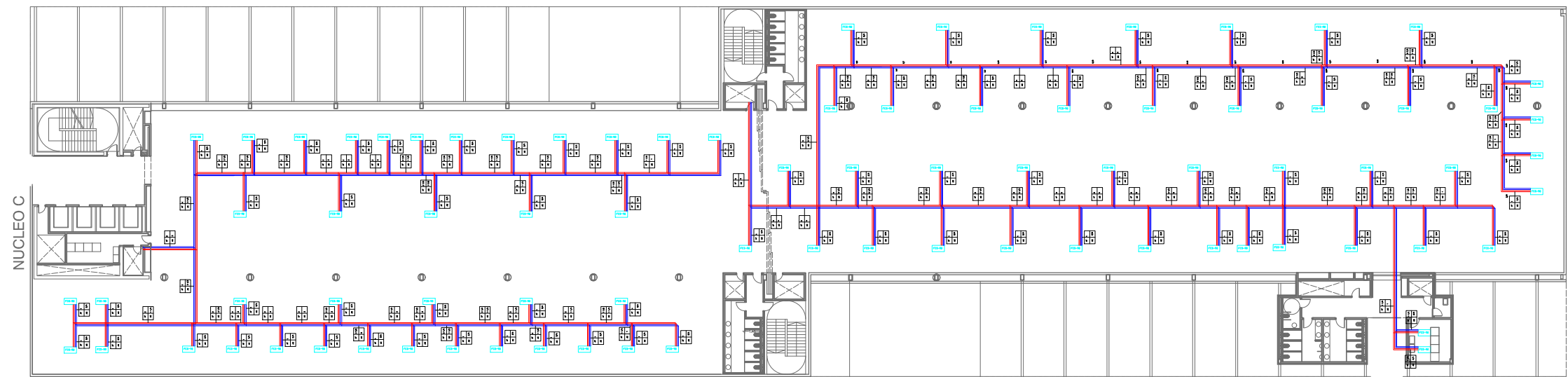
Nº PLANO: 5		PLANO: DISTRIBUCIÓN PLANTA 4	
ESCALA: 1:500	FORMATO: A2	FECHA: 14/08/2022	
		PROYECTO: CLIMATIZACIÓN EDIFICIO OFICINAS JAÉN	
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA ICAI			



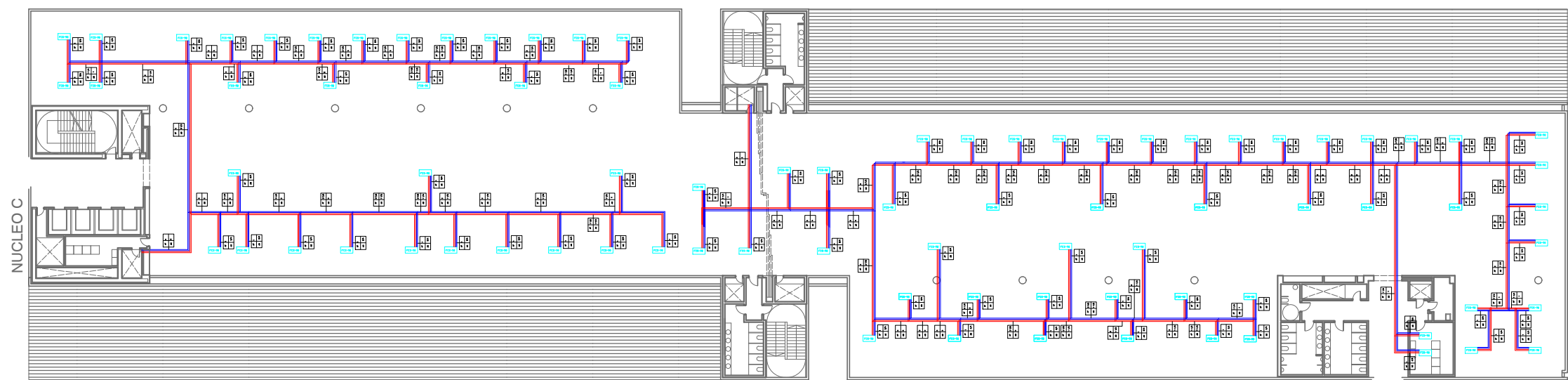
NT PLANO:		PLANO:	
6		TUBERÍAS PLANTA BAJA	
ESCALA:	FORMATO:	FECHA: 14/08/2022	
1:500	A2	PROYECTO: CLIMATIZACIÓN EDIFICIO OFICINAS JAEN	
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA ICAI			



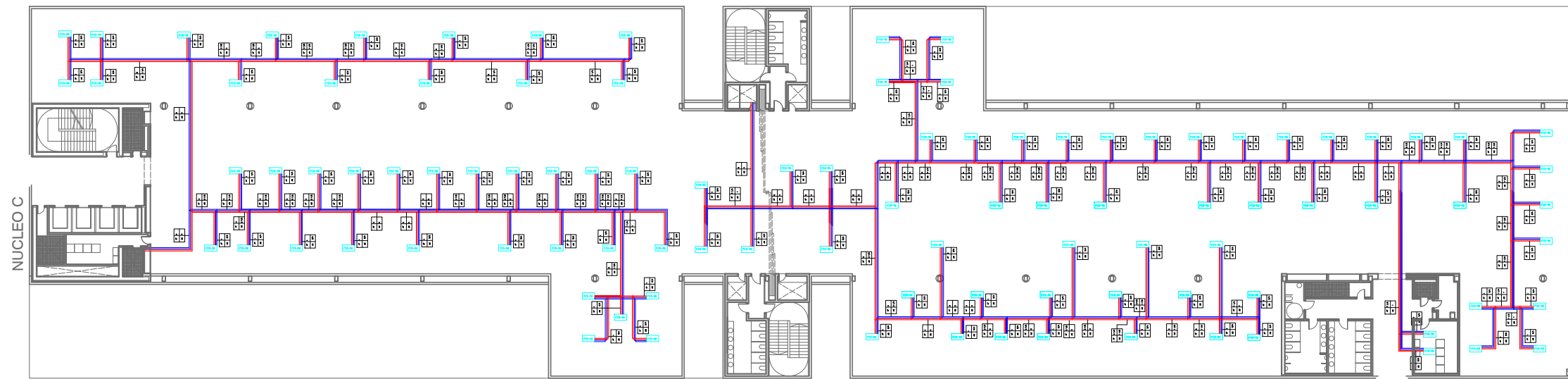
Nº PLANO: 7		PLANO: TUBERÍAS PLANTA 1	
ESCALA: 1:500	FORMATO: A2	FECHA: 14/08/2022	
PROYECTO: CLIMATIZACIÓN EDIFICIO OFICINAS JAÉN			
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA ICAI			



Nº PLANO: 8		PLANO: TUBERÍAS PLANTA 2	
ESCALA: 1:500	FORMATO: A2	FECHA: 14/08/2022	
PROYECTO: CLIMATIZACIÓN EDIFICIO ORCINAS JAÉN			
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA ICAI			



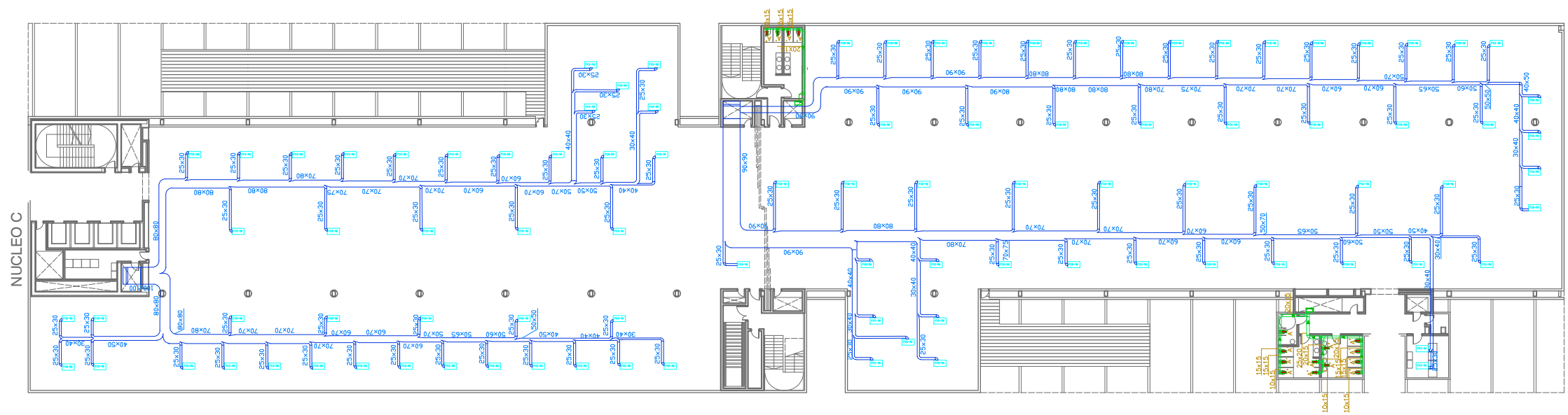
Nº PLANO: 9		PLANO: TUBERÍAS PLANTA 3	
ESCALA: 1:500	FORMATO: A2	FECHA: 14/08/2022	
		PROYECTO: CLIMATIZACIÓN EDIFICIO OFICINAS JAÉN	
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA ICAI			



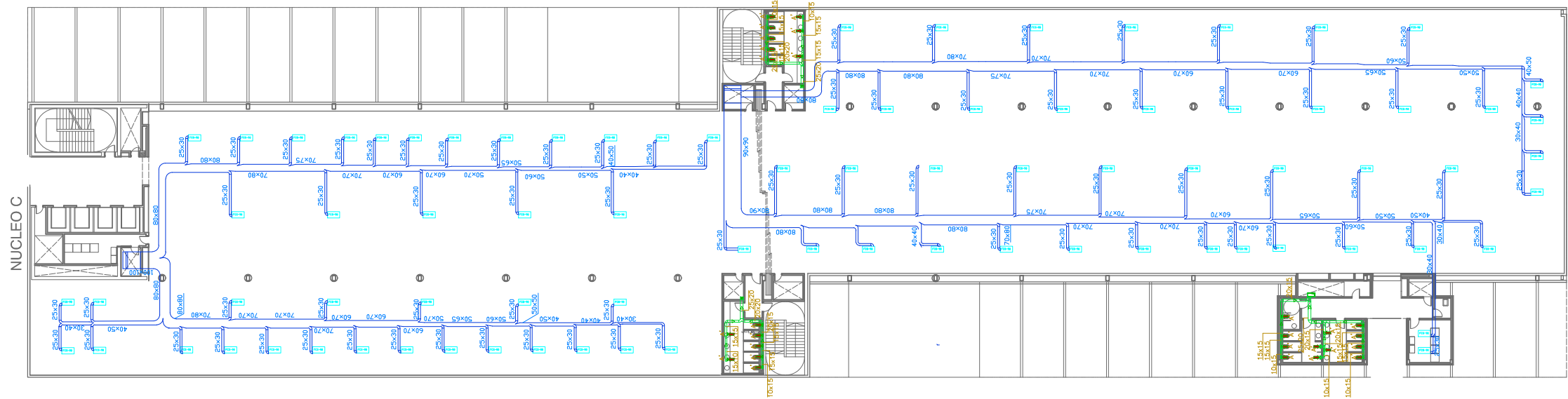
Nº PLANO: 10		PLANO: TUBERÍAS PLANTA 4	
ESCALA: 1:500	FORMATO: A2	FECHA: 14/08/2022 PROYECTO: CLIMATIZACIÓN EDIFICIO OFICINAS JAÉN	
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA ICA			



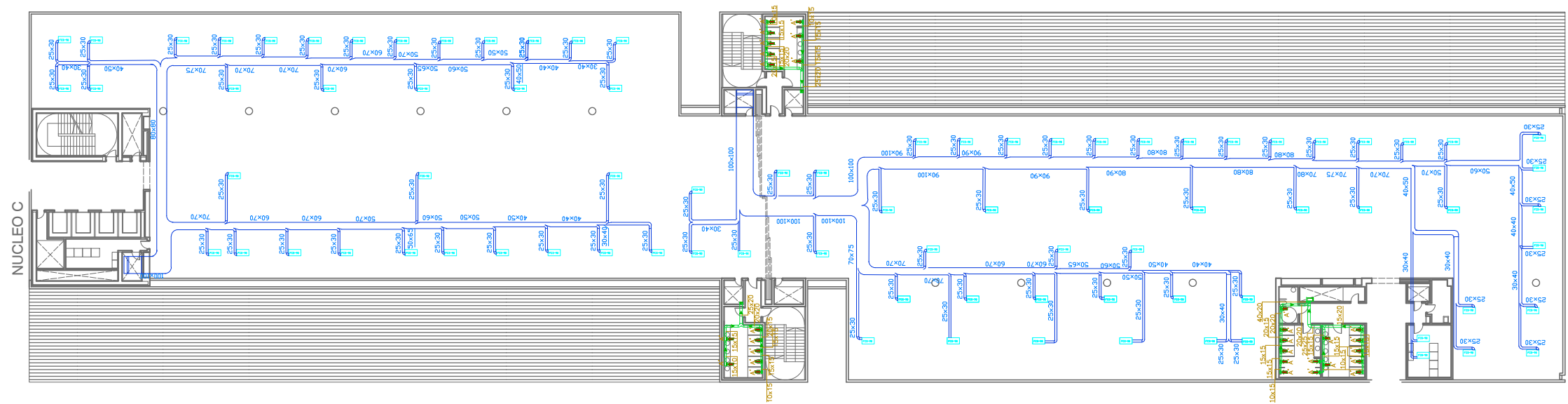
Nº PLANO: 11		PLANO: CONDUCTOS PLANTA BAJA	
ESCALA: 1:500	FORMATO: A2	FECHA: 14/08/2022 PROYECTO: CLIMATIZACIÓN EDIFICIO OFICINAS JAÉN	
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA ICAI			



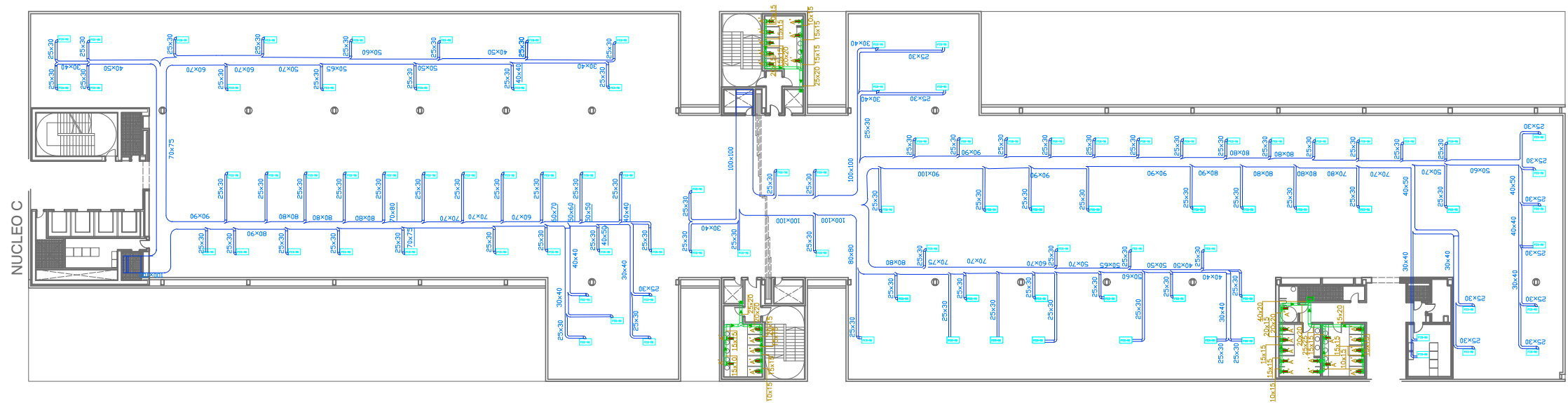
Nº PLANO: 12		PLANO: CONDUCTOS PLANTA 1	
ESCALA: 1:500	FORMATO: A2	FECHA: 14/08/2022	
		PROYECTO: CLIMATIZACIÓN EDIFICIO OFICINAS JAÉN	
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA ICAI			



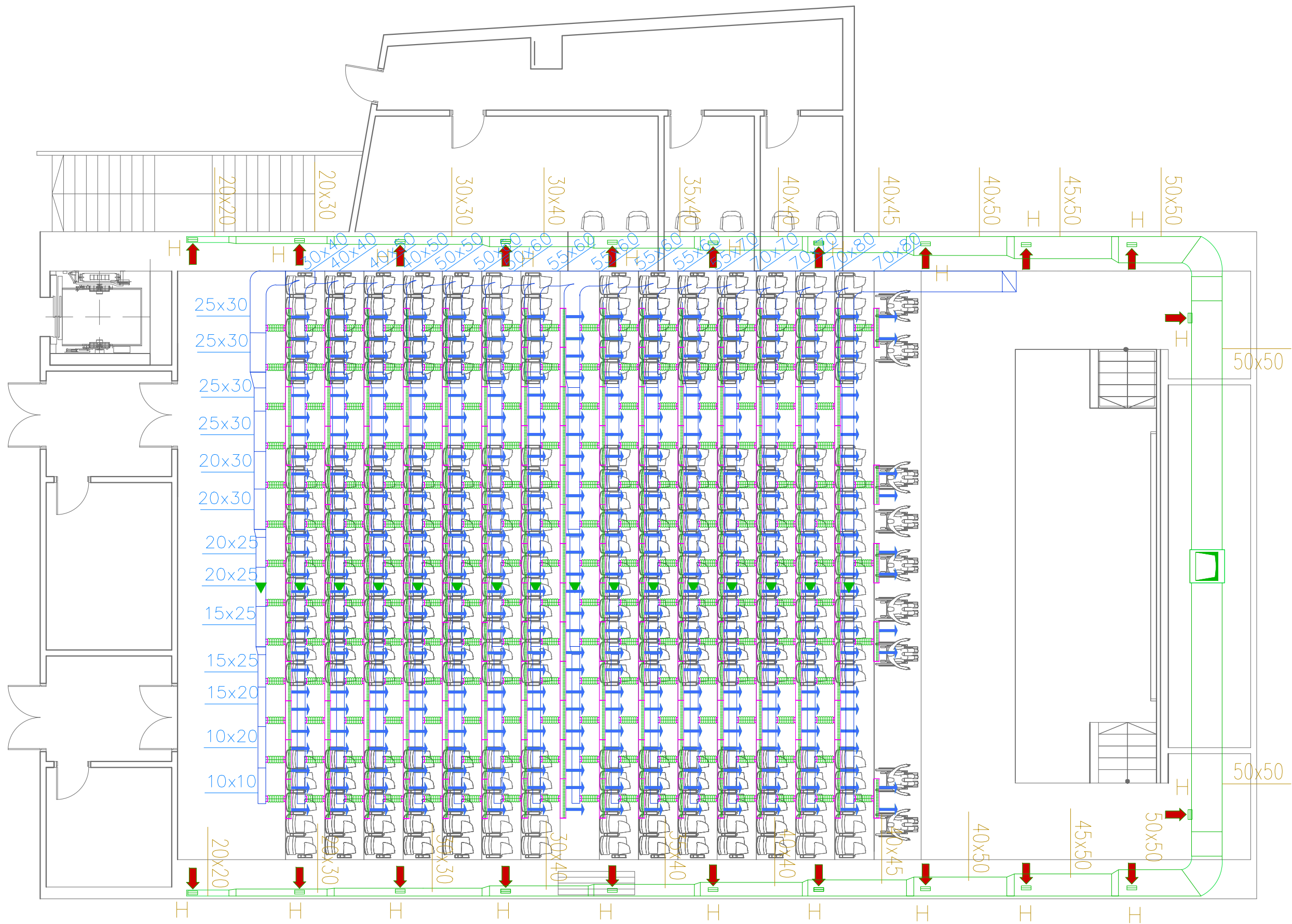
Nº PLANO: 13		PLANO: CONDUCTOS PLANTA 2	
ESCALA: 1:500	FORMATO: A2	FECHA: 14/08/2022	
		PROYECTO: CLIMATIZACIÓN EDIFICIO OFICINAS JAÉN	
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA ICA			



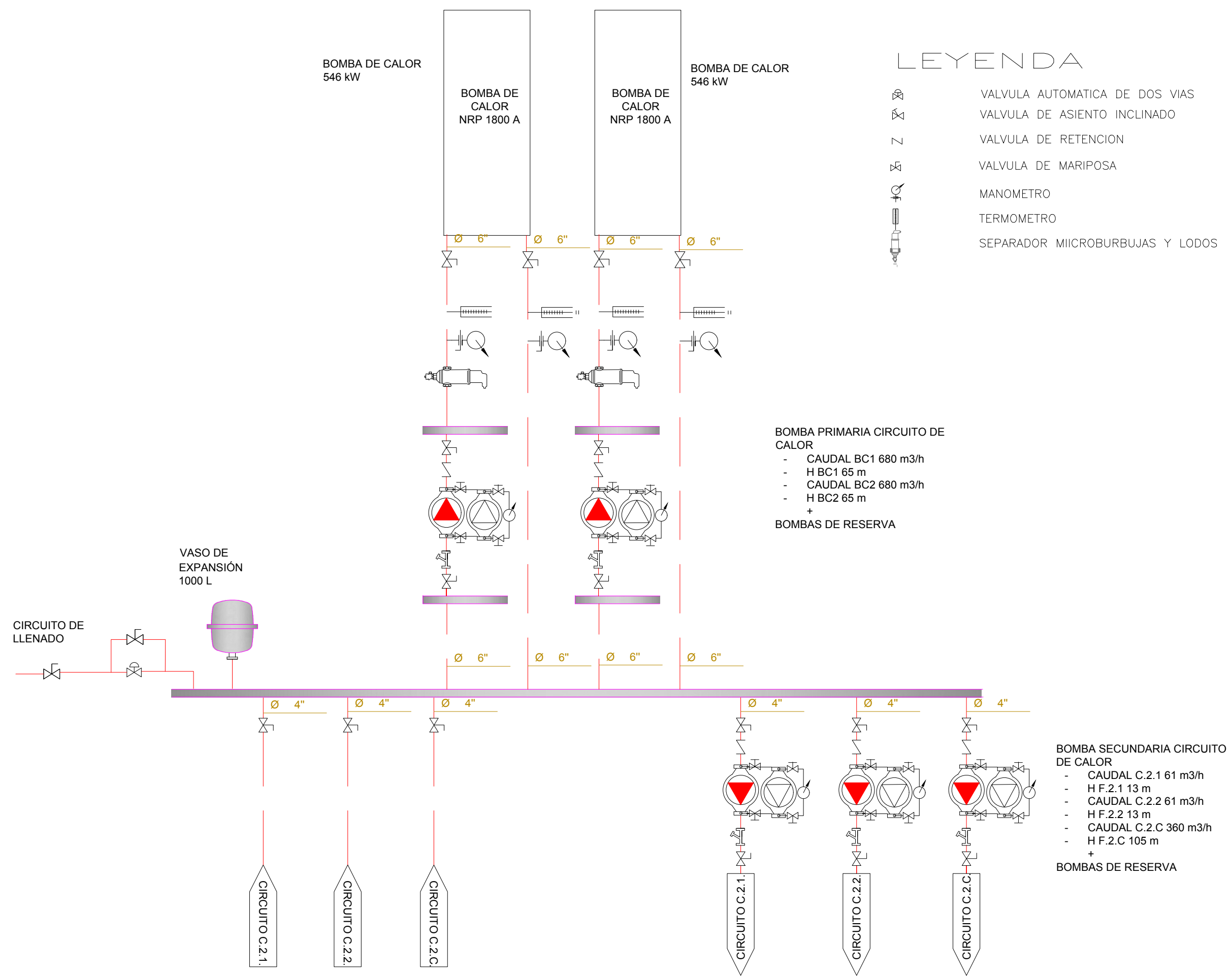
Nº PLANO: 14		PLANO: CONDUCTOS PLANTA 3	
ESCALA: 1:500	FORMATO: A2	FECHA: 14/08/2022	
		PROYECTO: CLIMATIZACIÓN EDIFICIO OFICINAS JAÉN	
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA ICAI			



Nº PLANO: 15		PLANO: CONDUCTOS PLANTA 4	
ESCALA: 1:500	FORMATO: A2	FECHA: 14/08/2022	
		PROYECTO: CLIMATIZACIÓN EDIFICIO OFICINAS JAÉN	
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA ICAI			



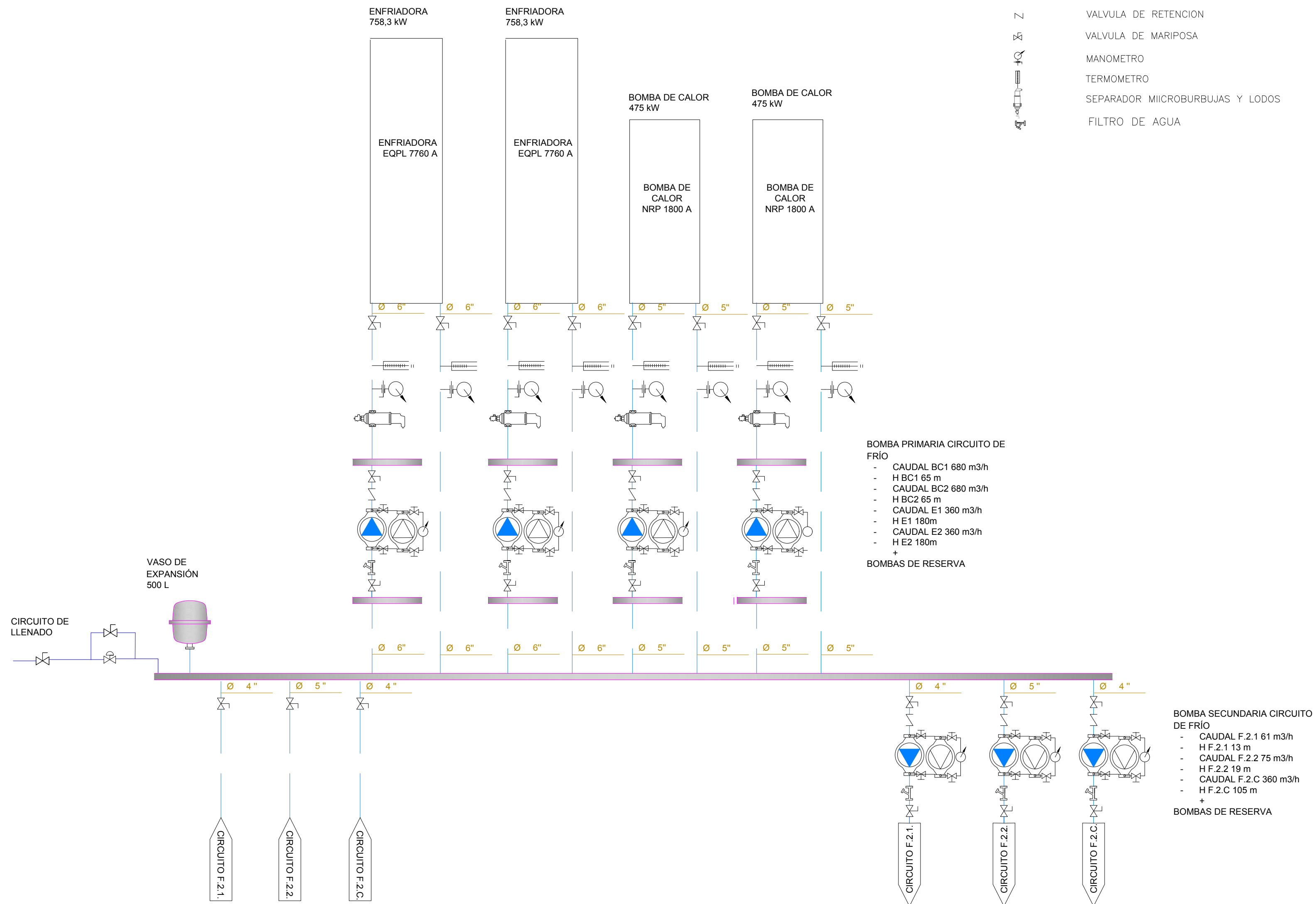
Nº PLANO: 16		PLANO: CONDUCTOS AUDITORIO	
ESCALA: 1:100	FORMATO: A2	FECHA: 14/08/2022	
		PROYECTO: CLIMATIZACIÓN EDIFICIO OFICINAS JAÉN	
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA ICA			



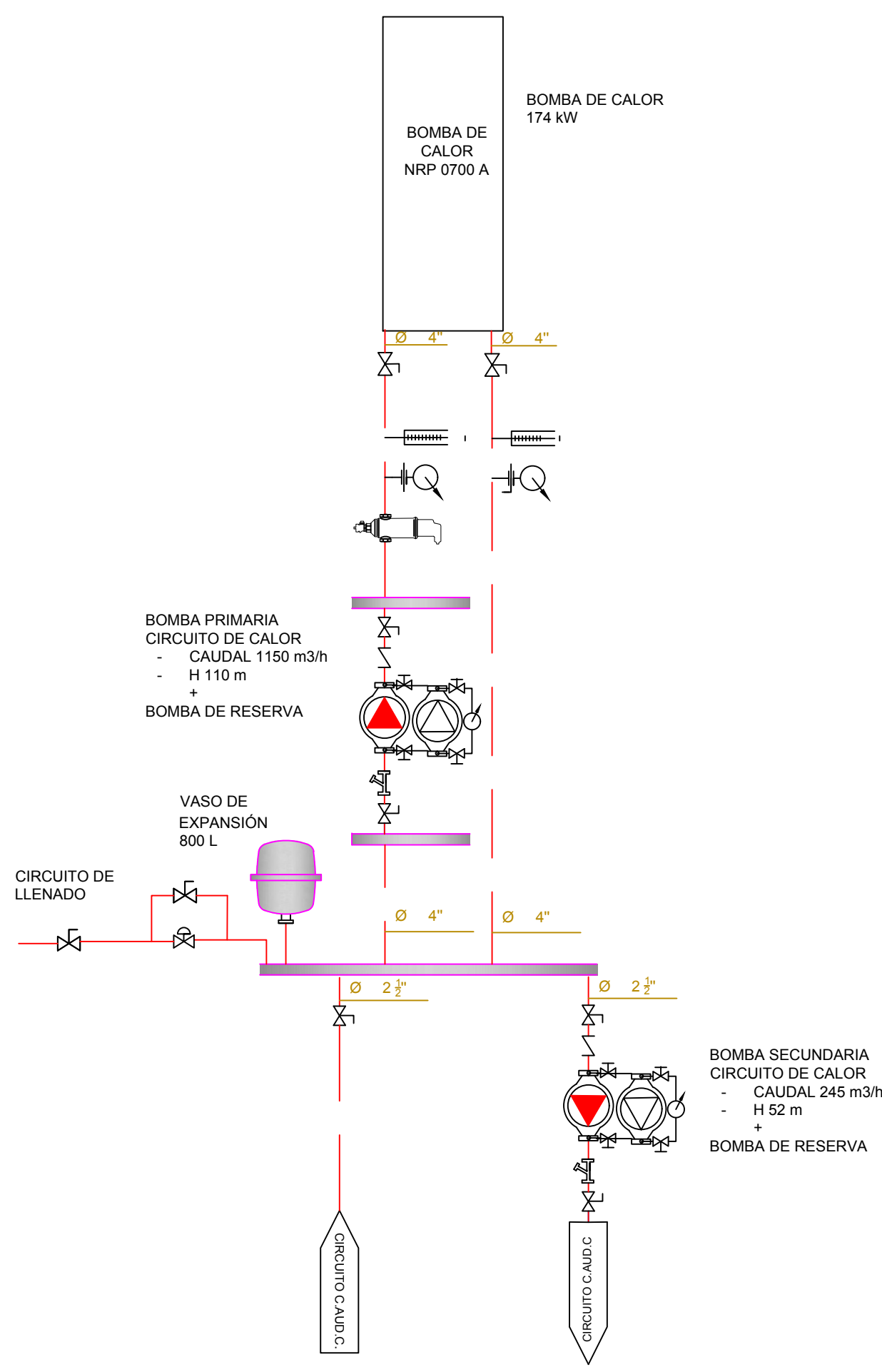
Nº PLANO: 17		PLANO: ESQUEMA DE PRINCIPIO: TUBERÍAS CALOR EDIFICIO C	
ESCALA: 1:100	FORMATO: A2	FECHA: 14/08/2022 PROYECTO: CLIMATIZACIÓN EDIFICIO OFICINAS JAÉN	
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA ICA			

LEYENDA

- VALVULA AUTOMATICA DE DOS VIAS
- VALVULA DE ASIENTO INCLINADO
- VALVULA DE RETENCION
- VALVULA DE MARIPOSA
- MANOMETRO
- TERMOMETRO
- SEPARADOR MIICROBURBUJAS Y LODOS
- FILTRO DE AGUA



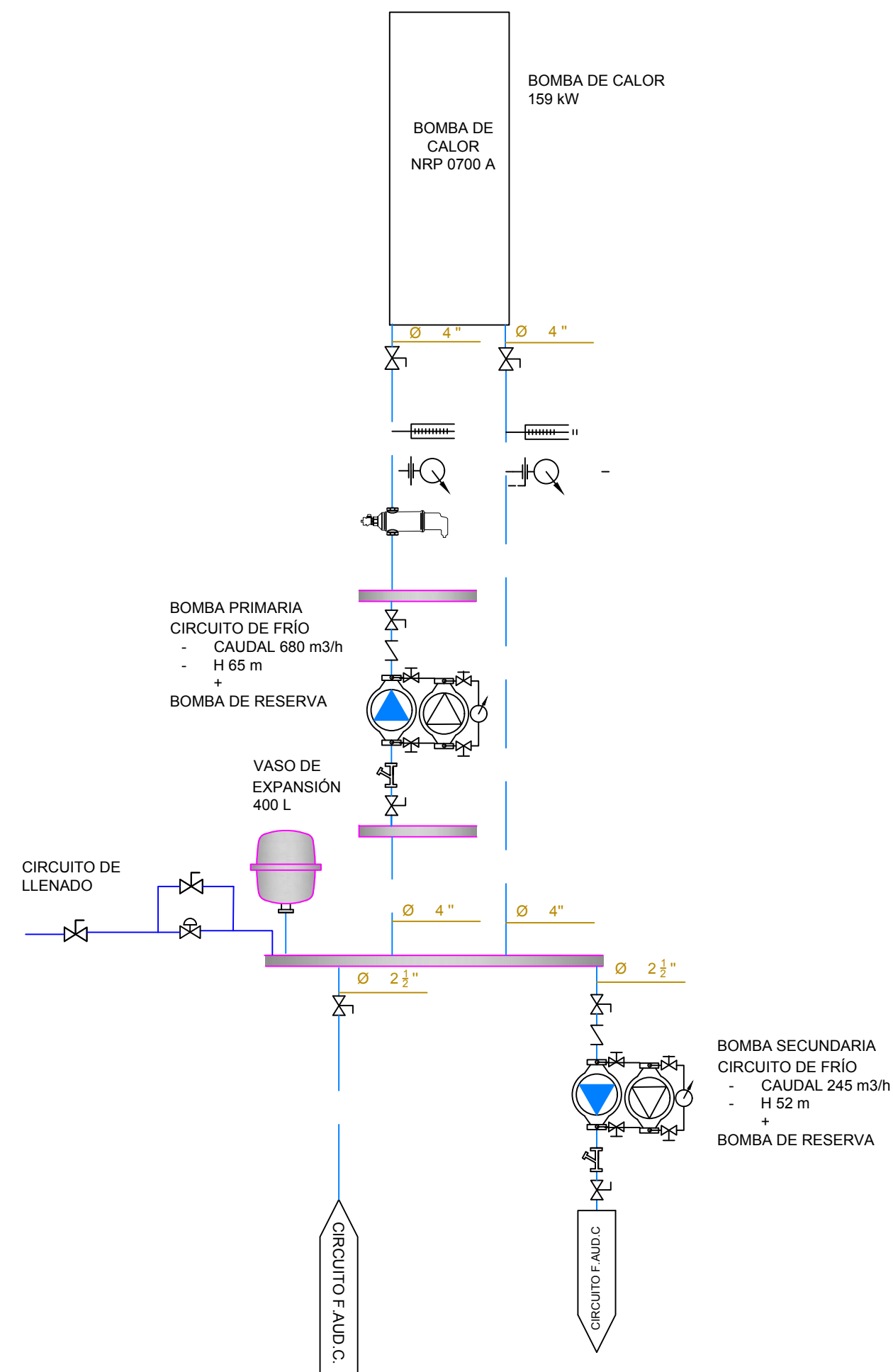
Nº PLANO: 18	PLANO: ESQUEMA DE PRINCIPIO: TUBERÍAS FRÍO EDIFICIO C
ESCALA: 1:100	FORMATO: A2
FECHA: 14/08/2022	
PROYECTO: CLIMATIZACIÓN EDIFICIO OFICINAS JAÉN	
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA ICA	



LEYENDA

- VALVULA AUTOMATICA DE DOS VIAS
- VALVULA DE ASIENTO INCLINADO
- VALVULA DE RETENCION
- VALVULA DE MARIPOSA
- MANOMETRO
- TERMOMETRO
- SEPARADOR MIICROBURBUJAS Y LODOS
- FILTRO DE AGUA

Nº PLANO: 19		PLANO: ESQUEMA DE PRINCIPIO: TUBERÍAS CALOR AUDITORIO	
ESCALA: 1:100	FORMATO: A2	FECHA: 14/08/2022 PROYECTO: CLIMATIZACIÓN EDIFICIO OFICINAS JAÉN	
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA ICA			



LEYENDA

	VALVULA AUTOMATICA DE DOS VIAS
	VALVULA DE ASIENTO INCLINADO
	VALVULA DE RETENCION
	VALVULA DE MARIPOSA
	MANOMETRO
	TERMOMETRO
	SEPARADOR MICROBURBUJAS Y LODOS
	FILTRO DE AGUA

Nº PLANO: 20	PLANO: ESQUEMA DE PRINCIPIO: TUBERÍAS FRÍO AUDITORIO
ESCALA: 1:100	FORMATO: A2
FECHA: 14/08/2022 PROYECTO: CLIMATIZACIÓN EDIFICIO OFICINAS JAÉN	
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA ICAI	

DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE CONDICIONES

1.	Finalidad del Pliego de Condiciones	3
2.	Conceptos comprendidos	3
3.	Conceptos no comprendidos	4
4.	Reglamentación de obligado cumplimiento	4
5.	Rotulación e identificación de equipos y fluidos.....	5
6.	Tuberías.....	6
6.1.	Fancoils	9
7.	Valvulería y accesorios en redes de agua.....	10
7.1.	Vasos de Expansión	14
7.2.	Filtros para agua y vapor	16
8.	Bombas	17
9.	Unidad Enfriadora	19
10.	Bomba de calor.....	20
11.	Climatizador primario.....	22
11.1.	Ventilador	25
12.	Conductos.....	27
12.1.	Difusores y Rejillas.....	30
12.2.	Compuertas Cortafuegos.....	32
12.3.	Revestimientos interiores de conductos	34
13.	Aparatos de medida	35

1. Finalidad del Pliego de Condiciones

Este pliego determina y define:

- Alcance de los trabajos que deben ser realizados por el instalador y que quedan por tanto incluidos en la oferta.
- Materiales que quedan a cargo del instalador y que no están explícitamente en el presupuesto elaborado.

Niveles de calidad e instalación de equipos, accesorios y elementos auxiliares.

- Ensayos a realizar durante montaje o antes del uso.
- Garantías exigidas en materiales, montajes y funcionamiento.

2. Conceptos comprendidos

Es competencia del instalador y por tanto incluido en el precio ofertado el suministro de todos los materiales y elementos, así como la mano de obra y medios necesarios para el perfecto acabado de las instalaciones. Se seguirán las descripciones llevadas a cabo en la memoria, representaciones de los planos y condiciones de calidad y montaje indicados en el pliego de condiciones técnicas.

En caso de existir cualquier tipo de discrepancia en los cuatro documentos elaborados (Memoria, Planos, Pliego de Condiciones y Presupuesto) se basará su interpretación en lo que determine la Dirección Facultativa.

Cualquier tipo de inclusión en la oferta que sea diversa a los conceptos previamente expuestos, no tendrá ningún tipo de validez, con la salvedad de estar explícitamente especificado en el contrato de forma concreta y clara.

El instalador se debe comprometer a cumplir con la normativa oficial vigente. Si se encontrara cualquier concepto que no se ajuste a la misma, el instalador tiene la obligación de comunicar al departamento técnico dicha discrepancia para en ningún caso actuar en contra la normativa.

Obtención y preparación de los permisos adecuados y necesarios exigidos por la ley ante los diferentes organismos oficiales.

3. Conceptos no comprendidos

Quedan fuera de las funciones del instalador todas las actividades de albañilería resumidas en:

- Apertura de huecos en suelos, paredes, forjados y otros tipos de obra civil para la instalación de las canalizaciones.
- En caso de emplear material de construcción en el soporte de instalaciones. Si puede realizarse con medios mecánicos como disparos, taladros, queda a costa del instalador.
- Carga, descarga y elevación de materiales hasta el lugar de ejecución.
- Cualquier trabajo de albañilería para montaje de instalaciones.
- Almacenes, aseos empleados por los instaladores durante los montajes.
- Suministro de agua y electricidad para montaje.
- Cualquier elemento de almacenamiento o transporte de fluidos construidos en fábrica de albañilería, hormigón u obra civil.

Todo lo anterior queda excluido salvo que sea incluido de forma concreta y explícita.

4. Reglamentación de obligado cumplimiento

El instalador deberá cumplir con las normativas exigidas en cada instalación. Es también obligación del instalador, revisar y reportar a la administración y propiedad, cualquier tipo de incumplimiento en la activación legal requerida para obtener la función del edificio.

La comunicación debe llevarse a cabo por escrito. Los materiales, trabajos, equipos e instalaciones no incurrirán en un coste superior al importe contractual establecidos con el instalador. En caso de incumplimiento de la reglamentación, tanto los trabajos de reforma con los nuevos materiales y equipos quedarán a cargo del instalador. Además de los posibles daños y perjuicios que se puedan haber ocasionado. El instalador debe presentar toda la documentación precisada a los organismos y entidades pertinentes previa realización de cualquier montaje o pedido de materiales.

El instalador no puede justificar el incumplimiento de la normativa por identificación de proyecto o por instrucciones de la dirección de obra.

5. Rotulación e identificación de equipos y fluidos

General

Los fluidos que circulan por las diferentes tuberías y conductos ya sean aislados o no, deberán identificarse mediante bandas de colores, de acuerdo con las normas UNE, añadiendo un texto rotulado con letras blancas o negras de 25 mm. de alto identificando el fluido. Además, cada tubería o conducto deberá exhibir flechas que indiquen el sentido del flujo.

Para toda la tubería aislada, la identificación se realizará mediante cinta adhesiva de celulosa laminada con una capa transparente de etil celulosa. Todas las identificaciones mencionadas deberán ejecutarse de la misma forma.

Las tuberías que no vayan aisladas se identificarán mediante bandas de color pintadas.

En el caso de conductos, se indicará exteriormente si son de retorno, impulsión, extracción, etc..., designando la zona o la planta a la que sirven. La identificación descrita deberá incorporarse especialmente antes y(o) después de las conexiones entre conductos y equipos (compuertas cortafuegos, etc...). la identificación mediante colores se realizará utilizando bandas de 80 mm. de ancho dejando 150 mm. Desde:

- A) Cada lado de una válvula.
- B) Cada lado del paso de un tabique o forjado.
- C) Cada ramal después de una intersección o derivación.
- D) A intervalos máximos de 4 m. de recorrido en tuberías.

Todos los equipos se dotarán de su correspondiente placa identificativa, que define su denominación específica y la zona a la que se atiende.

Todas las válvulas se dotarán de una chapa de metal inoxidable, de dimensiones mínimas 80 x 50 x 1,5 mm., con su referencia de identificación grabada (No impresa). Cada chapa se fijará de forma segura a la cruceta.

De igual forma, cada equipo eléctrico de corte y maniobra deberá ser identificado mediante rótulos grabados.

6. Tuberías

General

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

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

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

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

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

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

Materiales

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

Acero Galvanizado

- Soldada de extremo roscable
- Sin soldadura de extremos roscables: UNE 19046 (DIN 2440).

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

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

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

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

Instalación

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

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

Las tuberías se instalarán lo más próximo posible a los paramentos, dejando únicamente el espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico, si existe, y válvulas, purgadores, etc. La distancia mínima entre tuberías y elementos estructurales u otras tuberías será de 5 cm.

Las tuberías, cualquiera que sea el fluido que transportan, discurrirán siempre por debajo de las canalizaciones eléctricas. Según el tipo de tubería empleada y la función que esta debe cumplir, las uniones podrán realizarse por soldadura, eléctrica u oxiacetilénica, encolado, rosca, brida o por juntas de compresión o mecánicas.

Los extremos de la tubería se prepararán en la forma adecuada al tipo de unión que se debe realizar. Antes de efectuar una unión, se repasarán y limpiarán los extremos de las tuberías para eliminar las rebabas que pudieran haberse formado al cortar o aterrizar los tubos, así como cualquier otra impureza que pueda haberse depositado, en el interior y al exterior, utilizando eventualmente productos recomendados por el fabricante.

Particular cuidado deberá prestarse a la limpieza de las superficies de las tuberías de cobre, PVC y PE, de la cual dependerá la estanquidad de la unión. Las tuberías se instalarán siempre con el menor número posible de uniones; no se permitirá el aprovechamiento de recortes de tuberías en tramos rectos. Las uniones entre tubos de acero galvanizado y cobre se harán por medio de juntas dieléctricas; el sentido de flujo del agua deberá ser siempre del acero al cobre.

Para realizar las uniones acero y cobre se interpondrá un manguito de latón, que se unirá al cobre con soldadura fuerte o por capilaridad y al acero mediante tuerca roscada o enlace a enchufe y cordón.

Conexiones

Las conexiones de equipos y aparatos a redes de tuberías se harán siempre de forma que la tubería no transmita ningún esfuerzo mecánico al equipo, debido al peso propio, ni el equipo a la tubería, debido a vibraciones.

Las conexiones a equipos y aparatos deben ser fácilmente desmontables por medio de acoplamientos por bridas o roscas, a fin de facilitar el acceso al equipo en caso de sustitución o reparación. Los elementos accesorios del equipo, como válvulas de interrupción, válvulas de regulación, instrumentos de medida y control, manguitos amortiguadores de vibraciones, etc, deberán instalarse antes de la parte desmontable de la unión hacia la red de distribución.

Las conexiones de tuberías a equipos o aparatos se harán por bridas para diámetros iguales o superiores a DN 50; se admite la unión por rosca para diámetros menores o iguales a DN 40. Uniones En las uniones roscadas se interpondrá el material necesario para la obtención de una perfecta y duradera estanquidad. Cuando las uniones se hagan por bridas, se interpondrá entre ellas una junta de estanquidad, que será de amianto para tuberías que transporten fluidos a temperaturas superiores a 80°.

Al realizar la unión de dos tuberías, directamente o a través de una válvula, dilatador, etc., estas no deberán forzarse para llevarlas al punto de acoplamiento, sino que deberán haberse cortado y colocado con la debida exactitud. No se podrán realizar uniones en el interior de los manguitos pasamuros. El cintrado de las tuberías, en frío o caliente, es recomendable por ser más económico, fácil de instalar, reducir el número de uniones y disminuir las pérdidas por fricción.

Las curvas pueden hacerse corrugadas para conferir mayor flexibilidad. Cuando una curva haya sido efectuada por cintrado, no se presentarán deformaciones de ningún género ni reducción de la sección transversal.

Golpe de ariete

Para prevenir los efectos de golpes de ariete provocados por la rápida apertura o cierre de elementos como válvulas de retención instaladas en impulsión de bombas y, en el caso de circuitos de agua sanitaria, de grifos, deben instalarse elementos amortiguadores en los puntos cercanos a las causas que los provocan.

Soportes

El sistema de soporte variará según la naturaleza del elemento constructivo sobre el que se ande, obra de fábrica o estructura, debiéndose preferir, cuando sea posible, elementos metálicos. En cualquier caso, el sistema de anclaje no deberá nunca debilitar la estructura del edificio.

Se evitará anclar la tubería a paredes con espesor inferior a 8 cm; en el caso que fuera preciso, el anclaje se efectuará por medio de tacos de madera o placas metálicas.

El empuje máximo que, debido a los movimientos absorbidos por los compensadores de dilatación o por la propia flexibilidad del recorrido, se transmita, junto con el peso propio de

la conducción, al punto de anclaje a través del soporte, deberá ser resistido con un coeficiente de seguridad de 4.

a. Fancoils

General

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

La capacidad será la especificada en los documentos del Proyecto.

Materiales

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

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

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

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

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

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

7. Valvulería y accesorios en redes de agua

General

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

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

Las superficies del asiento y del obturador deberán ser recambiables. 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 la tubería y el obturador.

En el cuerpo de las válvulas irán troquelados la presión nominal PN, expresada en bar o kg/cm², y el diámetro nominal DN, expresado en mm. o pulgadas, al menos cuando el diámetro sea igual o superior a 25 mm.

Presión nominal

La presión nominal mínima de todo tipo de válvula y accesorio a emplear deberá ser igual o superior a PN 6, salvo los casos especiales expresamente indicados en Proyecto (p.e. válvulas de pie).

En la tabla que se incluye a continuación, se indican las presiones máximas de trabajo y los materiales admisibles para cada tipo de aplicación.

PRESION MAXIMA DE TRABAJO PT				
PN	hasta 100°C	hasta 150°C	hasta 200°C	Materiales
1	1	-	-	1 y 2
1,6	1,6	-	-	1 y 2
2,5	2,5	-	-	1 y 2
4	4	-	-	1 y 2
6	6	-	-	1 y 2
10	10	8	-	1, 2, 3
16	16	10	-	1, 2, 3
25	25	20	20	4
40	40	32	32	4
64	64	50	50	4

Materiales

1. Fundición gris tipo 66-18 (DIN 1691)
2. Bronce tipo RG 5 - 21.096 (DIN 1705) hasta 100°C y DN 65.
3. Acero al carbono tipo GS 45 (DIN 1681)
4. Acero para altas temperaturas tipo GS C 25 (DIN 17245)

En la tabla, PN, presión nominal, es igual a la presión de prueba hidráulica de hermeticidad del cierre.

Conexiones

Salvo cuando se indique otra cosa en las Mediciones, las conexiones de las válvulas serán del tipo que se indica a continuación, según el DN de la misma: hasta DN 20 incluido conexiones roscadas hembras DN 25, 32 y 40 conexiones roscadas hembras o por bridas DN 50 en adelante conexiones por bridas.

En cuanto a las conexiones de las válvulas de seguridad, deberán seguirse las siguientes instrucciones:

- El tubo de conexión entre el equipo protegido y la válvula de seguridad no podrá tener una longitud superior a 10 veces el DN de la misma.
- La tubería de descarga deberá ser conducida en un lugar visible de la sala de máquinas.
- La tubería de descarga deberá dimensionarse para poder evacuar el caudal total de descarga de la válvula sin crear una contrapresión apreciable.

Antes de efectuar el montaje de una válvula, en particular cuando ésta sea de seguridad, deberá efectuarse una cuidadosa limpieza de las conexiones y, sobre todo, del interior del orificio.

Materiales

Los componentes fundamentales de las válvulas deberán estar contruidos por los materiales que se indicarán a continuación, salvo que en las Mediciones se exija una calidad superior.

Válvulas de compuerta

- Cuerpo - de bronce hasta DN 50 y PN 10 incluidos; de fundición de hierro para DN superiores y hasta PN 16; de acero fundido o laminado para PN 25 o superior.
- Cabezal - del mismo material del cuerpo, de tapa roscada para válvulas de bronce y de puente atornillado para válvulas de hierro y acero.
- Husillo - de latón laminado para válvulas de bronce, de tipo interior fijo; de acero inoxidable para válvulas de hierro y acero, de tipo estacionario con rosca interior hasta DN 100 y ascendente con rosca exterior para diámetros superiores.

- Volante - fijo con respecto al husillo, de aluminio inyectado para válvulas de bronce, de fundición para válvulas de hierro y de acero para válvulas de acero.
- Obturador - de cuña rígida para válvulas hasta DN 100 y PN 16, del mismo material que el cuerpo, para diámetros y presiones superiores el obturador será de doble cuña, de acero al cromo.
- Prensa-estopa - de amplia capacidad, del mismo material que el cuerpo, roscado para DN hasta 50 incluido y atornillado para DN's superiores.
- Estopada - de amianto lubricado y grafitado hasta PN 25; para PN's superiores se emplearán empaquetaduras especiales, según recomendaciones del fabricante.
- Juntas - de klingerit hasta PN 25 y spiro-metálicas para PN's superiores.

Las válvulas de cierre rápido forman parte de esta familia y tendrán estas características particulares:

- Construcción totalmente en bronce.
- Apertura y cierre rápidos girando la palanca 1/8 de vuelta.
- Platillos independientes oscilantes. -
- Conexiones roscadas hembras.

Válvulas de asiento (o de globo), rectas, a escuadra o en ángulo (en Y)

- Cuerpo - de bronce hasta DN 50 y PN 10 incluidos; de fundición de hierro para DN's superiores y PN hasta 16; de fundición de acero al carbono para PN's superiores.
- Tapa o puente - del mismo material que el cuerpo; tapa roscada para válvulas de bronce y atornillada para las de hierro y acero; puente atornillado.
- Husillo - interior ascendente de acero inoxidable.
- Volante - ascendente de acero o siluminio.
- Asiento - integral en bronce o en acero inoxidable según sea el cuerpo de la válvula, con dureza mínima de 500 en la escala Brinnell.
- Obturador - de asiento plano con cono de regulación en acero inoxidable, no solidario al husillo para un perfecto ajuste al asiento, equipado con aro de teflón para proporcionar una perfecta estanqueidad.
- Prensa-estopas - del mismo material que cuerpo y tapa, de amplia capacidad, con posibilidad de efectuar el recambio de la estopada abriendo la válvula a tope, roscado en válvulas con tapa y atornillado en válvulas con puente.
- Estopada - de amianto lubricado y grafitado hasta PN 25; para PN's superiores se usarán empaquetaduras especiales, según recomendaciones del fabricante.
- Juntas - de cartón klingerit hasta PN 25 y spiro-metálica para PN's superiores.

Los materiales serán iguales a los arriba indicados para las válvulas de asiento plano, para PN 16 en adelante. El material de los anillos de estanqueidad se ajustará a las condiciones de funcionamiento, presión y temperatura, y al fluido, según recomendaciones del fabricante.

Válvulas de esfera o de bola - de acero

- Cuerpo de fundición de hierro hasta Pn 16 y de fundición de acero para PNs superiores.
- Obturador de esfera o bola y eje de acero durocromado o acero inoxidable.
- Asientos, estopada y juntas de teflón.
- Conexiones para bridas.
- Mando manual por palanca hasta DN 125 y por volante y reductor para DNs superiores.

Válvulas de mariposa

- Cuerpo - de acero laminado o de fundición, formado por dos aros.
- Asiento - de dutral hasta 150°C y vitón para temperaturas superiores, de tipo anular recambiable, encajado entre los dos aros del cuerpo y eje. La estanqueidad deberá estar garantizada bajo una presión diferencial de 10 bar.
- Obturador - mariposa de acero cromado inoxidable, de forma perfilada y doble sección esférica, para una mínima pérdida de carga en posición abierta y una máxima resistencia a la presión diferencial en posición cerrada.
- Eje - de acero cromado o inoxidable a cada lado de la mariposa, en una o dos piezas, estrechamente unido a la mariposa, guiado por cojinetes de aguja.
- Accionamiento - por palanca en la parte superior del eje cierre completo en 1/4 de vuelta, con topes de bloqueo y seguro de cierre, hasta DN 150 incluido. Para DNs superiores el accionamiento se efectuará por volante y reductor.
- Juntas de bridas - de amianto o neopreno, según temperatura.

Válvulas de seguridad de resorte (a escuadra o recta, con escape conducido)

- Cuerpo de hierro fundido o acero al carbono.
- Obturador y vástago de acero inoxidable.
- Resorte en acero especial para muelle.
- Prensa - estopas de latón.
- Palanca de bronce.
- Estopada de amianto grafitado.
- Junta de cartón klingerit.

Aplicaciones

Las válvulas se elegirán considerando las condiciones extremas de ejercicio, presión y temperatura, y la fundición que deben desempeñar en el circuito.

La elección del tipo de válvula deberá hacerse siguiendo, en orden de preferencia, los criterios siguientes:

- Para aislamiento, de esfera, mariposa, asiento, pistón y compuerta, en orden de preferencia.
- Para equilibrado de circuitos: de asiento, de aguja o punzón, de macho.
- Para vaciado: cilíndricas, de esfera, de macho.
- Para llenado: de esfera, de asiento.
- Para purga de aire: válvulas automáticas o válvulas manuales de cilindros o esfera.
- Para seguridad: válvulas de resorte. - para retención: de disco, de doble compuerta, de asiento.

Se hará un uso limitado de las válvulas para el equilibrado de los circuitos, debiéndose concebir, en la fase de diseño, un circuito de por sí equilibrado.

Salvo expresa autorización de la Dirección Facultativa se evitarán las aplicaciones que se describen a continuación:

- Válvulas de compuerta de simple cuña para el aislamiento de tramos del circuito en los que la presión diferencial sea superior a 1 bar.
- Válvulas de asiento para la interrupción en circuitos con agua en circulación forzada.
- Válvulas de compuerta para llenado y vaciado de la instalación.
- Válvulas de seguridad del tipo de palanca y contra-peso, por la posibilidad de un desajuste accidental.
- Grifos de macho sin prensa-estopas.
- Válvulas de retención del tipo de clapeta, por lo menos para diámetros iguales o superiores a DN 25.
- Válvulas de retención de cualquier tipo, cuando los diámetros sean superiores a 300 mm. Para estos casos, podrán utilizarse las mismas válvulas de aislamiento, debidamente motorizadas y enclavadas con los contactores de las respectivas bombas, con un tiempo de actuación de 30 a 90 segundos, según el diámetro.

a. Vasos de Expansión

General

Los depósitos de expansión se instalarán en todos los circuitos cerrados de la instalación, en los lugares indicados en los Planos y, según se indique en las Mediciones, serán de tipo abierto o cerrado.

El dimensionado del depósito de expansión se efectuará siguiendo las indicaciones de las RITE-ITE. 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, para la cual se asumirá el valor de 4°C., a la que corresponde la máxima densidad.
- Temperatura máxima que pueda alcanzar el agua durante el funcionamiento de la instalación.
- Presiones mínima y máxima de servicio, en bar, cuando se trate de depósitos cerrados.

- Volumen de expansión calculado, en litros.

Los cálculos darán como resultado final el volumen total del depósito y, en caso de ser cerrado, 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

Materiales

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

- Depósitos de expansión cerrados:
 - o Cuerpo de acero de calidad, soldado en atmósfera inerte, fosfatado y pintado.
 - o Membrana impermeable de caucho, de elevada elasticidad y resistente a las altas temperaturas.
 - o Válvula de llenado de gas inerte, precintada.
 - o Carga de gas inerte (nitrógeno).
 - o 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.

- Depósitos de expansión abiertos
 - o Cuerpo y tapa de acero soldado y galvanizado en caliente o de amianto cemento, completo de manguitos y racores.

Instalación

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

En la tubería de unión no deben colocarse válvulas de interrupción o de retención, excepto válvulas manuales de tres vías para separar generadores de calor.

Cuando se trate de depósitos cerrados, la conexión a la red deberá realizarse de manera que no pueda crearse una bolsa de aire en el mismo.

El depósito abierto se suministrará completo de racores de unión para las tuberías de expansión, seguridad y circulación, válvula de flotador con llave de cierre y grifo de desagüe.

b. Filtros para agua y vapor

Todas las bombas y las válvulas automáticas de circuitos de agua y de vapor deberán estar protegidos por filtros de malla metálica o chapa perforada, de acuerdo a las prescripciones de las RITE-ITE.

Los filtros deberán situarse aguas arriba del elemento a proteger y deberán ser retirados una vez terminada de modo satisfactorio la eliminación de todos los residuos sólidos arrastrados por el fluido.

Los filtros se dejarán instalados cuando estén destinados a la protección de todo tipo de válvula automática y purgadores en circuitos de vapor y, en circuitos de agua, de válvulas reductoras de presión de carga y descarga de sistemas de expansión, contadores, etc.

La pérdida de carga provocada por los filtros provisionales no será considerada durante la selección de la bomba.

Los filtros serán del tipo inclinado en Y para pasos hasta 100 mm. incluido, con conexiones roscadas o por bridas hasta DN40 y por bridas para DN's superiores. Para pasos superiores, se utilizarán filtros del tipo de cesta, con conexiones por bridas.

Las mallas o chapas perforadas tendrán un tamiz de las siguientes características:

- Para protección de bombas: luz máxima de la malla: 0,5m.
- Para protección de válvulas automáticas:
 - o Luz máxima de la malla: 0,1 mm.
 - o Diámetro mínimo del hilo: 0,06 mm.

La superficie total de paso del filtro deberá ser tal que la velocidad del fluido, a filtro limpio, no sea superior a la velocidad en las tuberías de acometida y salida, para limitar la pérdida de presión a valores aceptables.

El tamiz será accesible por medio de una tapa, roscada hasta DN 25 y atornillada para DN's superiores.

Los filtros tendrán, además, un tapón roscado para poder efectuar, en funcionamiento, una purga de la materia extraña acumulada.

Los filtros se identificarán por las siguientes características:

- El tipo (inclinado o de cesta)
- El grado de filtración
- La pérdida de carga con el caudal de funcionamiento.
- La presión de trabajo a la temperatura de funcionamiento.
- El tipo y diámetro de las conexiones.

- Las dimensiones físicas.

Materiales

Los filtros inclinados tendrán el cuerpo y la tapa en hierro fundido o bronce para PNs hasta 16 bar y de acero fundido para Pns hasta 40 bar.

Los filtros de cesta tendrán el cuerpo y la tapa en chapa de acero para PN 10 y fundición de acero para PN 16.

El tamiz será siempre de acero inoxidable 18/8, sea la chapa perforada de sustentación, sea la sobremalla de filtración fina.

Las juntas de las tapas serán de cartón klingerit.

Instalación

Los filtros se instalarán aguas arriba del aparato a proteger, en un lugar accesible para facilitar las operaciones periódicas de limpieza.

8. Bombas

General

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

Materiales

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

Bombas en línea de rotor húmedo

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

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

- Cuerpo de fundición de latón CuSn 5 (Similor) PN 6 o PN 10. -
- Rodete de bronce o de material plástico especial resistente al calor.
- Eje de acero inoxidable.
- Cojinetes de fricción de bronce o carbono.

Bombas en líneas de rotor seco

- Cuerpo de fundición gris PN 10 o nodular PN 16.
- Rodete cerrado de fundición gris o de bronce para aguas agresivas.
- Eje de acero duro al cromo.
- Cojinetes de bronce.
- Cierre mecánico con muelle con lubricación forzada por agua.

Aplicaciones

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

- Bombas en línea de rotor húmedo (hasta 1.500 r.p.m.)
 - o Recirculación de ACS con temperatura de 20° C hasta 60°C.
 - o Sistema de calefacción de pequeña potencia y temperatura hasta 90°C, con o si variación de velocidad.
- Bomba en línea de rotor seco (hasta 1.500 r.p.m.).
 - o Sistemas de agua caliente y refrigeración de potencias mediana y pequeña (temperatura máxima de 90°C).
 - o Sub-sistemas de agua caliente y refrigerada (bombas secundarias) de potencias medianas y pequeñas.

Instalación

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

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

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

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

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

Las válvulas de retención se situarán en la tubería de impulsión de la bomba, entre la boca y el manguito antivibratorio, y en cualquier caso aguas arriba de la válvula de interrupción. La conexión eléctrica para bombas de potencia inferior a 200 W será monofásica.

Todas las conexiones entre la caja de bornas del motor y la caja de derivación de la red de alimentación deberán hacerse por medio de un tubo flexible metálico de al menos 50 cms. de longitud.

Placa de identificación

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

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

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

9. Unidad Enfriadora

General

Se suministrará montada de fábrica, completa con compresor, evaporador, condensador, ventiladores, panel de control, mueble y estructura.

Su capacidad será la indicada en los Planos y Mediciones. El Compresor será del tipo semihermético o hermético, funcionando a 1.750 r.p.m., en el caso de ser alternativo.

Materiales

Mueble

Construido con chapa de acero fosfatado y pintura de resina epoxi, cocina al horno a 220º C. Todos los paneles provistos de aislamiento térmico y acústico. Los componentes móviles montados sobre amortiguadores elásticos. Bastidor de acero protegido contra la corrosión.

Baterías

Las baterías estarán construidas con tubo de cobre expandido mecánicamente en aletas de aluminio. Circuito Refrigerante. Las líneas de refrigeración estarán construidas con tubo de cobre desoxidado y deshidratado totalmente hermético probado a fugas, con válvulas de

acceso tipo obus y soldaduras con varilla de aleación de plata. Dispondrá de recipiente acumulador de refrigeración, válvulas electrónicas, etc. y refrigerante R-407. CompresorCompresor accionado por motor eléctrico trifásico, 380 V/50Hz., para R-407, disponiendo de lubricación forzada mediante bomba de aceite de poca espuma, aislamiento especial del motor para tolerar un frecuente contacto con el refrigerante líquido, resistencia de carter autorregulables, silenciador en línea de alta y protector térmico de sobreintensidad y temperatura del motor, inserto en devanado.

Panel eléctrico

La Unidad incorporará un panel eléctrico de control y maniobra, según normas, conteniendo:

- Contactor de puesta en marcha del compresor. (Arrancador en potencias superiores a 50 CV).
- Protecciones independientes de desescarche y presostato de alta.
- Contactor del motor del ventilador interior y exterior.
- Relés de maniobra. - Regletas de conexión y cableado.
- Fusibles de maniobra independientes.

Caja Control a Distancia

Dispondrá de un conjunto de control a distancia consistente en un termostato de ambiente a 24 V. especial para bomba de calor, disponiendo de:

- Selector de ventilador de 2 posiciones AUTO-ON.
- Selector de auxiliar de 2 posiciones NORM-EMERG.
- Selector de temperatura. - Lámparas de señalización.
- Termostatos de ambiente inserto.

10. Bomba de calor

General

Se suministrará montada de fábrica, completa con compresor, evaporador, condensador, ventiladores, panel de control, mueble y estructura.

Su capacidad será la indicada en los Planos y Mediciones. El Compresor será del tipo semihermético o abierto, funcionando a 1.750 r.p.m.

Materiales

Mueble

Construido con chapa de acero fosfatado y pintura de resina epoxi, cocina al horno a 220º C. Todos los paneles provistos de aislamiento térmico y acústico. Los componentes móviles montados sobre amortiguadores elásticos. Bastidor de acero protegido contra la corrosión.

Baterías

Las baterías estarán construidas con tubo de cobre expandido mecánicamente en aletas de aluminio, estarán dimensionadas para trabajar en bomba de calor.

Circuito Refrigerante

Las líneas de refrigeración estarán construídas con tubo de cobre desoxidado y deshidratado totalmente hermético probado a fugas, con válvulas de acceso tipo obus y soldaduras con varilla de aleación de plata.

Dispondrá de recipiente acumulador de refrigeración, válvula inversa de 4 vías, válvulas en línea de líquido y carga de refrigerante.

Compresor

Compresor accionado por motor eléctrico trifásico, 380 V/50Hz., para refrigerante autorizado, especialmente diseñado para bomba de calor, pudiendo funcionar a baja temperatura ambiente, disponiendo de lubricación forzada mediante bomba con aceite de poca espuma, aislamiento especial del motor para tolerar un frecuente contacto con el refrigerante líquido, resistencia de carter autorregulables, silenciador en línea de alta y protector térmico de sobreintensidad y temperatura del motor, inserto en devanado.

Panel eléctrico

La Unidad incorporará un panel eléctrico de control y maniobra, según normas, conteniendo:
Contactor de puesta en marcha del compresor. (Arrancador en potencias superiores a 50 CV).

Protecciones independientes de desescarche y presostato de alta.

Control de descongelación o desescarche de la batería exterior, cuando la unidad trabaje en bomba de calor. - Contactor del motor del ventilador interior y exterior.

Relés de maniobra.

Regletas de conexionado y cableado.

Fusibles de maniobra independientes.

Cualquier otro automatismo necesario para la función de la bomba de calor.

Caja Control a Distancia

Dispondrá de un conjunto de control a distancia consistente en un termostato de ambiente a 24 V. especial para bomba de calor, disponiendo de:

Selector de sistemas de 3 posiciones FRIO-PARO-CALOR

Selector de ventilador de 2 posiciones AUTO-ON.

Selector de auxiliar de 2 posiciones NORM-EMERG.

Selector de temperatura, mando único para frio y calor.

Lámparas de señalización.

Termostatos de ambiente inserto.

11. Climatizador primario

General

Serán del tipo modular y el conjunto deberá cumplir la norma NF EN 1886, con prestaciones certificadas por EUROVENT.

Materiales

Envolvente

Estará compuesta por un chasis, realizado en material resistente a la corrosión, y por los paneles de cerramiento, que serán de doble pared, resistentes a la corrosión, con terminación lacada, con aislamiento imputrescible de un espesor mínimo de 40 mm.

Todos los pasos de elementos como cables, tuberías, etc. a través de los paneles, se realizarán mediante prensaestopas o soluciones similares que garanticen la estanquidad en dichos pasos.

Las puertas de acceso a los módulos estarán montadas sobre bisagras de eje desplazado, y el cierre se realizará con manetas de ajuste progresivo.

Como alternativa los accesos podrán ser paneles atornillados al chasis, de forma que permitan un apriete adecuado.

Con el fin de garantizar la estanquidad, los paneles desmontables y las puertas deberán incorporar juntas imputrescibles de doble burlete.

Las secciones de filtros, humidificación y ventilación, incorporarán en los paneles de cierre o en las puertas, mirillas de cristal templado.

Compuertas

Las compuertas de regulación de la sección de mezcla, incorporarán lamas perfiladas con junta de estanquidad en sus bordes, con accionamiento en oposición, mediante ruedas dentadas de teflón o nylon.

Baterías de refrigeración

Estarán construidas con tubo de cobre y aletas de aluminio salvo que se especifique lo contrario, y probadas a una presión de 20 Kg/cm² con nitrógeno seco bajo el agua.

La velocidad frontal no rebasará 2,5 m/seg. para evitar el arrastre de gotas. No obstante, ello, siempre se suministrarán con un separador de gotas.

El cálculo de la batería se hará con un margen de seguridad por lo menos igual al 10% de la superficie de intercambio (by-pass factor). Las aletas estarán sujetas perfectamente al tubo de cobre para conseguir el máximo rendimiento de la transmisión de calor.

Llevarán purgadores de aire en los puntos donde sean necesarios.

El número de filas así como el número de aletas al metro lineal, serán determinadas cuidadosamente por el mismo fabricante de la batería, en función de las características reseñadas en el Pliego de Condiciones Particulares.

Así mismo, las pérdidas de carga tanto en el circuito de agua, serán determinadas en función de las necesidades, no podrán en ningún caso rebasar 10 mm. c.d.a. en el circuito de aire y 3 m.c.d.a. en el circuito de agua.

Serán suministradas con bastidores de perfiles galvanizados suficientemente fuertes para evitar deformaciones, y montados sobre carriles para permitir su extracción lateral.

En caso de baterías de varios elementos, los circuitos de agua estarán unidos por bridas, no admitiéndose la soldadura.

Así mismo, las conexiones a las tuberías de acometida y retorno de agua se harán por bridas.

La bandeja de condensados tendrá el fondo inclinado hacia el desagüe, que incorporará un sifón con el cierre hidráulico adecuado a la presión del ventilador.

Baterías de calefacción

Responderán a las mismas características que las baterías de refrigeración, siendo admitida una velocidad frontal de 4 m/seg. en lugar de 2,5 m/seg. y las pérdidas de carga máxima admisibles en el circuito de agua de 3 m.c.d.a.

Filtros

El módulo estará formado, si no se especifica otra cosa, por un elemento filtrante F-6, constituido por una manta de fibra de vidrio. Dicha manta se alojará en un marco metálico de perfiles de acero galvanizado en caliente, y tela metálica electrosoldada. La sujección de la manta se hará mediante resorte de varilla de acero. El conjunto se colocará en un bastidor metálico desmontable, y los módulos tendrán dimensiones standard (600 x 600 mm.); la sección de filtros se equipara con tomas para lectura de presión.

Ventiladores de Impulsión y Retorno

Salvo cuando se indique lo contrario, serán del tipo centrífugo de alto rendimiento, accionados por motores eléctricos de potencia adecuada, tensión 380 V. protección P22, doble oído.

La envolvente estará construida con chapa de acero reforzado y de espesor no inferior a 2 mm. (no se admitirán ventiladores de serie ligera).

El rodete será de álabes perfilados, perfectamente equilibrado estática y dinámicamente. El fabricante deberá suministrar certificado de equilibrado del ventilador montado.

La velocidad máxima del aire en la aspiración será de 16 m/seg. En cuanto a la velocidad de rotación, no será superior a las 1.500 r.p.m.

El ventilador será suministrado con amortiguadores de vibración debidamente determinados en función del peso del aparato y de la frecuencia de las vibraciones.

El fabricante suministrará los datos de niveles sonoros y el espectro de potencias acústicas y presiones.

Los ventiladores serán accionados por los motores a través de correas trapezoidales provistas de protección de seguridad.

Las poleas serán de tipo fijo, pudiendo cambiar éstas para un rango de variación de 50 r.p.m.

El módulo de ventilación estará dotado de puerta de registro dotada de cierres que permitan la estanquidad del conjunto al aire y al agua, y contará con un punto de luz hermético, accionado desde el exterior.

a. Ventilador

General

La Empresa Instaladora deberá suministrar, para cada ventilador, los siguientes datos de funcionamiento:

- Caudal volumétrico, en l/s o m³/h.
- Presión estática, en Pa.
- Presión total, en Pa.
- Velocidad de descarga, en m/s.
- Velocidad angular, en rpm.
- Rendimiento, en %.
- Potencia absorbida, en kW.
- Potencia instalada, en kW.
- Nivel de potencia sonora, en dB (A) (ref. 10 vatios).

Para ventiladores con potencias de motor inferiores a 750 W., será suficiente suministrar los siguientes datos:

- Caudal volumétrico, en l/s o m³/h.
- Presión total, en Pa.
- Velocidad angular, en rpm.
- Potencia instalada, en kW

Para ventiladores de caudal variable deberán indicarse también las condiciones de funcionamiento a caudal mínimo, debiendo seleccionarse el ventilador con un rendimiento que sea máximo entre el 60% y el 80% del caudal máximo, dependiendo del tipo de carga térmica del sistema.

La Empresa Instaladora suministrará también las dimensiones exteriores del ventilador y de las bocas de aspiración e impulsión, junto con las siguientes características constructivas:

Para ventiladores centrífugos:

- Tipo de álabes, A, B o F.
- Tipo de aspiración, simple o doble.
- Diámetro del rodete.
- Orientación de la boca de descarga.
- Clase de construcción.
- Posición del motor eléctrico.
- Tipo de montaje.

El conjunto que forma la parte móvil de cada ventilador deberá estar perfectamente equilibrado, estática y dinámicamente.

Todos los elementos de un ventilador, excepto el árbol y los rodamientos, deberán estar protegidos contra la acción corrosiva del aire por medio de pinturas anti-oxidantes o de galvanización en caliente; la protección se efectuará después de la fabricación.

Las prestaciones de los ventiladores serán certificadas por un laboratorio oficial. Para ventiladores de potencia absorbida superior a 10 kW, el nivel de potencia sonora deberá estar certificado en cada banda de octava. Los valores indicados no podrán tener una desviación superior a 3 dB.

Materiales

Las características constructivas de los ventiladores serán las siguientes :

Ventiladores centrífugos

- Álabes de chapa estampada (hacia adelante, tipo F), perfilada (hacia atrás, tipo B) o de perfil aerodinámico (tipo A).
- Anillo exterior de fijación de los álabes en chapa de acero.
- Disco exterior (simple oído) o central (doble oído) para la fijación de los álabes y del cubo, en chapa de acero.
- Cubo de fijación del árbol de fundición de aluminio o de hierro fundido, con mecanizado de precisión para el perfecto acoplamiento del árbol, reforzado para garantizar la rigidez.
- Árbol de acero especial, mecanizado y pulido para un perfecto ajuste al cubo y rodamientos.
- Rodamientos de bola con soportes auto-alineables (de casquillos, cuando así se indique en el Pliego de Condiciones Particulares o en las Mediciones).
- Soporte de cojinetes en perfiles laminados de acero. - cono(s) aerodinámico(s) a la(s) entrada(s) del aire hacia el rodete, de chapa de acero.
- Envolverte de chapa de elevado espesor, cortada y soldada con cordón continuo en atmósfera reductora.
- Armadura de refuerzo de perfiles laminados de acero.
- Chapa deflectora de acero a la boca de salida del ventilador.
- Compuerta de álabes de regulación situada en el (los) oído(s) de aspiración, en chapa laminada y soldada, con mecanismo de mando motorizado.
- Base común ventilador-motor de perfiles laminados de acero.
- Pantalla en oído(s) de aspiración, construída con robusta tela metálica de alambre galvanizado, fácilmente desmontable.

Los ventiladores de ambos tipos deberán tener un campo de temperaturas de servicio comprendido entre los límites de -20°C. hasta +40°C., pudiendo alcanzar el límite superior de +60°C. con un motor "derritado".

Los motores serán de tipo asíncrono trifásico de jaula de ardilla, de 2, 4, 6 u 8 polos según las revoluciones del ventilador, acoplados directamente o a través de transmisión por poleas y correas trapeciales. La clase de protección será IP 54 y la clase de aislamiento será B (véase 20 - Motores eléctricos).

Instalación

Los ventiladores deberán situarse en el lugar de emplazamiento de manera que las pérdidas de presión a la entrada y salida del ventilador sean lo más bajas posible. En cualquier caso, estas pérdidas deberán calcularse cuidadosamente y añadirse a las pérdidas de presión del sistema, para una correcta selección del ventilador.

La boca de impulsión y, en ocasiones, la de aspiración de ventiladores de simple oído o axiales deberán conectarse a la red de conductos o a la unidad de tratamiento de aire o de ventilación por medio de conexiones flexibles (véase 9 - Uniones antivibratorias para redes de conductos).

Las bases de los conjuntos ventilador-motor deberán estar soportadas elásticamente, sobre soportes antivibratorios de goma o de muelle. Las bases deberán instalarse perfectamente niveladas y, en caso de instalación sobre bancada, deberán presentarse para la fijación de los bulones.

La transmisión deberá protegerse de contactos accidentales por medio de elementos metálicos de perfiles y chapa o tela metálica, fijados firmemente al ventilador o a su base y fácilmente desmontables.

12. Conductos

General

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

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

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

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

CONDUCTOS DE CHAPA

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

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

Rango de velocidad	Tipo	presión máxima en ejercicio (Pa)	velocidad máxima (m/s)
baja	B.1	150 (1)	10
baja	B.2	250 (1)	12.5
baja	B.3	500 (1)	12.5
media	M.1	700 (1)	20
media	M.2	1.000 (2)	- (3)
media	M.3	1.500 (2)	- (3)
alta	A.1	2.500 (2)	- (3)

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

SOPORTES DE CONDUCTOS DE CHAPA

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

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

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

Instalación

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Pruebas de recepción

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

- Prueba preliminar: presión de prueba (PP) igual a presión de ejercicio (PE) más 500 Pa. Sirve para la detección de fugas.
- Prueba estructural (obligatoria solo para los conductos de las clases M.1, M.2, M.3, y A.1): $PP = 1,5 \cdot PE$. La deflexión máxima permitida está indicada en la pag. 4 de la norma en función de la dimensión del lado.
- Prueba de estanqueidad. $PP=PE$. El caudal de fuga no podrá ser superior al calculado con la fórmula indicada en la pag. 5 de la norma.

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

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

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

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

a. Difusores y Rejillas

General

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

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

Materiales y construcción

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

- Parte a la vista del difusor o rejilla:
 - o Acero fosfatado y pintado.
 - o Aluminio extruido, pintado o anodizado.
- Registro posterior de chapa de acero fosfatada, recubierta por una pintura de color negro.

- Regulador de flujo en chapa de acero fosfatado, pintado de negro.
- Plenum de unión a los conductos, de chapa de acero galvanizado o de fibra de vidrio.
- Marco de chapa de acero galvanizada, provisto de burlete de goma.

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

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

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

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

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

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

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

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.

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

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

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

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

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

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

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 - Medidas de magnitudes físicas.

b. Compuertas Cortafuegos

General

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

El cierre de la compuerta será manual y automático. El dispositivo automático podrá ser un fusible calibrado o cualquier dispositivo, de tipo aprobado, que actúe por calor, situado en un lugar rápidamente afectado por una subida anormal de la temperatura en el conducto.

La compuerta podrá también estar dotada de un servo-motor del tipo todo-nada, que actuará mandado por un sistema de detección de humos o llamas. La presencia de un servo-motor se indicará expresamente en las Mediciones.

El cierre por fusible deberá tener lugar cuando se alcance una temperatura del elemento sensible de 70°C, o superior en 30°C. a la máxima temperatura que se alcance en funcionamiento, con una tolerancia de más o menos 5°C., salvo cuando se indique un valor distinto en las Mediciones.

El mando manual, sobre el que podrá actuarse en caso de emergencia, deberá estar situado preferentemente al exterior del bastidor, en un lugar fácilmente accesible. En cualquier caso, la compuerta tendrá una apertura de acceso de dimensiones suficientes para introducir una mano y que será herméticamente cerrada durante el funcionamiento normal.

Las compuertas podrán estar dotadas de un interruptor final de carrera, cuando así se indique en las Mediciones, para enviar una señal de alarma en un lugar remoto.

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

El fabricante deberá suministrar gráficos o tablas en los que se indique, en función de la velocidad de paso del aire, la pérdida de carga, en Pa, y el nivel sonoro producido, en dB(A).

La compuerta abierta deberá presentar una sección de paso totalmente libre, a fin de reducir al mínimo las pérdidas de presión, igual al menos a la sección del conducto a ella conectado.

Materiales

El bastidor y los elementos de mandos estarán constituidos por materiales robustos y resistentes a la oxidación y al calor, como el acero galvanizado.

La obturación podrá obtenerse por medio de una lama constituida por material aislante autoportante, resistente a la acción de la temperatura y protegido a ambos lados por chapas de acero galvanizado, o bien por una cortina de lamas de acero.

Las partes mecánicas en movimiento deberán estar constituidas por materiales resistentes a la acción oxidante del medio ambiente, como bronce o acero inoxidable.

Instalación

Las compuertas corta-fuego se instalarán en el espesor del cerramiento, en los lugares indicados en los planos, debiendo estar perfectamente 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 a ella conectados, para seguir ejerciendo su función en caso de destrucción de un conducto, debida al fuego o al calor.

c. Revestimientos interiores de conductos

General

Cuando algunos tramos de la red de conductos deban llevar aislamiento interior, se indicará en los planos.

Las dimensiones marcadas en los planos son las interiores, por lo tanto, las dimensiones de los conductos de chapa deberán incrementarse en dos veces el espesor del aislamiento.

La velocidad máxima admisible del aire en los conductos forrados no podrá ser superior a la recomendada por el fabricante y, en ningún caso, al límite de 30 m/s., siempre que el material de revestimiento cumpla con las especificaciones de este capítulo.

Los conductos se construirán, instalarán y soportarán según las normas UNE mencionadas en el capítulo relativo a conductos.

Los conductos recibirán el revestimiento antes de su montaje en el sitio definitivo de emplazamiento.

Materiales

El material usado básicamente como revestimiento interior de conductos es la fibra de vidrio, unidad por una resina, termoestable, en forma de mantas flexibles o, preferiblemente, de planchas rígidas. La superficie que está expuesta al flujo de aire estará recubierta por un fieltro liso y suave, para resistir la erosión y tener bajas pérdidas de fricción.

La densidad del material empleado deberá estar comprendida entre 25 y 50 Kg/m³ para la manta flexible (correspondiente a los tipos II, III u IV de la Tabla 2.8 del Anexo 2 de la NBE-CT) y entre 50 y 130 Kg/m³ para la plancha rígida (tipos IV, V y VI de la tabla antes citada).

La conductividad térmica del material deberá ser igual o inferior a la indicada para cada tipo en la citada tabla de la NBE-CT para una temperatura media de 0°C.

La rugosidad de la superficie expuesta al aire debe ser tal que las pérdidas por rozamiento no puedan superar las de los conductos de chapa en un 25% a la velocidad de 2 m/s y en 50% a la velocidad de 30 m/s, con variación lineal entre las dos velocidades extremas mencionadas.

Para fijar el revestimiento al conducto de chapa y proteger los cortes y las uniones del revestimiento contra la erosión, es necesario emplear un adhesivo de características especiales.

El revestimiento deberá fijarse al conducto de chapa también por medio de arandelas y grapas, que estarán atornilladas, pegadas o soldadas a la chapa del conducto.

Montaje

El adhesivo deberá extenderse sobre toda la superficie del conducto que deba recubrirse.

Tomando como base el material del tipo III de la Tabla 2.8 de la norma NBE-CT, con una conductividad térmica de $0,034 \text{ W/m}^{\circ}\text{C}$., el espesor mínimo de aislamiento a emplear es el siguiente:

- Conductos interiores: 25 mm.
- Plenums acústicos (interiores): 40 mm.
- Conductos exteriores: 50 mm.

13. Aparatos de medida

General

Los instrumentos de medida se instalarán en todos los puntos indicados en los esquemas hidráulicos de principio.

En cualquier caso, deberán instalarse termómetros en los lugares que se indican a continuación:

- A la entrada y salida del agua de generadores de calor.
- A la entrada y salida del agua de evaporadores y condensadores de máquinas frigoríficas.
- En cada uno de los ramales de retorno que lleguen a un colector.
- En el colector de impulsión cuando existan generadores trabajando en paralelo.
- A la salida de válvulas de mezcla para la preparación de agua de circuitos secundarios como ventiloconvectores, paneles radiantes, etc.
- A la entrada y salida de los circuitos primario y secundario de intercambiadores de calor.
- A la entrada y salida de agua de acumuladores de agua para usos sanitarios.
- En el retorno de agua caliente sanitaria.

A la entrada y salida de baterías de intercambio térmico y en otros puntos de interés se preverán pozos para la introducción de termómetros.

Las vainas de termómetros o sondas termométricas deberán rellenarse con aceite mineral para mejorar el contacto térmico con el fluido.

La escala del termómetro deberá ser adecuada a la temperatura del fluido que circula en la tubería. Los límites mínimo y máximo de la escala del termómetro no podrán rebasar los siguientes valores, según la temperatura del fluido.

- Agua sobrecalentada: 0°C. hasta un máximo de 40°C. por encima de la temperatura máxima de funcionamiento.
- Agua caliente de 60°C. a 100°C. de 0°C. a 120°C.
- Agua caliente a baja temperatura y agua caliente para usos sanitarios 0°C. a 60°C.
- Agua fría para usos sanitarios y agua refrigerada o de torre 0°C. a 40°C.
- Salmueras= -20°C. o -40°C. a +40°C.

La medida de presión en los circuitos hidráulicos se efectuará siempre en los siguientes puntos:

- En la aspiración e impulsión de bombas de potencia superior a 2 kW.
- A la entrada y salida de agua de evaporadores y condensadores acoplados a compresores con motores de potencia superior a 30 kW.
- A la entrada y salida de válvulas reductoras de presión.

La graduación máxima de la escala del manómetro estará entre 1,5 y 2,5 veces la presión máxima de servicio.

Las medidas de presión diferencial en bombas y aparatos se efectuarán siempre con el mismo instrumento, utilizando bien un manómetro diferencial de doble entrada, bien un manómetro instalado sobre un grifo de tres vías, con pletina de comprobación.

Todos los manómetros instalados en aspiración e impulsión de bombas tendrán la aguja con pala de freno inmersa en baño de glicerina, para amortiguar sus movimientos.

La medida de la presión hidrostática de un circuito de agua se efectuará cerca del punto de conexión del vaso de expansión a la red. La graduación máxima de la escala del hidrómetro será superior a la altura geométrica de la instalación o a la presión máxima en el vaso de expansión cerrado.

En los circuitos de aire, los indicadores de temperatura se instalarán en las unidades de tratamiento, que vendrán equipadas con ellos de fábrica. Los puntos donde debe efectuarse la medición se indicarán en los esquemas de cada unidad de tratamiento.

Cuando así se indique en las Mediciones, la medida de temperatura podrá centralizarse en un único instrumento, montado en un panel de control o cuadro eléctrico en la misma sala de máquinas, conectado por medio de cables a sondas que estarán situadas en los lugares arriba mencionados.

La medición a distancia por medio de sistemas electrónicos situados en lugares distintos de la sala de máquinas nunca podrá sustituir los instrumentos de lectura "in situ" y, en cualquier caso, deberá ir acompañada de pozos para la introducción de termómetros.

Todos los aparatos de medida de lectura directa se situarán en lugares accesibles y bien iluminados.

Cuando así se indique en las Mediciones, los aparatos de medida estarán equipados de contactos eléctricos para alarma y otras funciones.

Se prohíbe el uso de termómetros de contacto.

Materiales

- Termómetro de capilla
 - A dilatación de líquido rojo o mercurio.
 - Vaina de latón o acero con conexión rosca gas DN15($\frac{1}{2}$ ").
 - Sonda de salida recta en escuadra, de 100 mm. de longitud.
 - Caja de latón de 200 mm. de altura y 30 mm. de ancho.
- Termómetro de esfera
 - Bimetálico o a dilatación de líquido o mercurio.
 - Vaina con conexión rosca gas DN 15 ($\frac{1}{2}$ ").
 - Caja de latón estampado o de acero embutido pintado.
 - Sonda de salida recta o en escuadra, de 100 mm. de longitud.
 - Esfera de 100 mm. de diámetro como mínimo.
- Termómetro de esfera para lectura a distancia
 - A dilatación de mercurio.
 - Caja de latón para empotrar, de 50 mm. de diámetro.
 - Membrana de acero inoxidable.
 - Capilar de cobre de 1,5 m. de longitud.
 - Bulbo de cobre de 6 mm. de diámetro y 90 mm. de longitud.
- Termómetro de esfera para conductos de humos
 - Conexión rosca DN 15.
 - Esfera de 120 mm. de diámetro mínimo.
 - Sonda de 200 mm. de longitud.
 - Escala de 0°C. a 500°C.
- Manómetro de esfera
 - Conexión roscada gas DN 15($\frac{1}{2}$ "), vertical o posterior.
 - Caja de latón estampado de 100 mm. de diámetro.

- Órganos interiores de aleación de cobre.
- Escala de presión graduada en bar (0 Kg/cm²).
- Hidrómetro
 - Conexión rosca gas DN 15 (½").
 - Caja de latón de 80 mm. de diámetro.
 - Escala de presiones graduadas en m de columna de agua

DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTO

	Descripción	Cantidad	Unidades	Precio	Importe
1.	Equipos Generación de Calor				
1.1.	Bomba de Calor AERMEC NPR 1800 A				
	- Producción simultánea frío y calor	2	Uds	200.652,00 €	401.304,00 €
	- Rendimiento frigorífico 475 kW				
	- Potencia térmica 546 kW				
1.2.	Bomba de Calor AERMEC NPR 0700 A				
	- Producción simultánea frío y calor	1	Uds	97.494,00 €	97.494,00 €
	- Rendimiento frigorífico 159 kW				
	- Potencia térmica 174 kW				
1.3.	Vaso de Expansión Salvador Escoda S.A. AC 04 019				
	- Vaso de Expansión para ACS	1	Uds	903,80 €	903,80 €
	- Tapa de acero inoxidable				
1.4.	Vaso de Expansión Salvador Escoda S.A. AC 04 004				
	- Vaso de Expansión para ACS	1	Uds	734,40 €	734,40 €
	- Tapa de acero inoxidable				
	Subtotal				498.798,00 €
	Descripción	Cantidad	Unidades	Precio	Importe
2.	Equipos Generación de Frío				
2.1.	Enfriadora HITECSA EQPL 7760				
	- Potencia frigorífica nominal: 758,3 kW	2	Uds	209.445,50 €	418.891,00 €
2.2.	Vaso de Expansión Salvador Escoda S.A. AC 04 041				
	- Vaso de Expansión para ACS	2	Uds	723,60 €	1.447,20 €
	- Tapa de acero inoxidable				
	Subtotal				420.338,20 €
	Descripción	Cantidad	Unidades	Precio	Importe
3.	Climatizador				
3.1.	Climatizador TROX TKM 50 HE				
	- Tamaño 9				
	- Capacidad de caudal de aire: 110.000 m3/h	3	Uds	156.192,00 €	468.576,00 €
	- Baterías de frío y calor				
	- Ventiladores de impulsión y extracción especificación en memoria				
	Subtotal				468.576,00 €
	Descripción	Cantidad	Unidades	Precio	Importe
4.	Fancoils				
4.1.	Fancoil tipo cassette de 4 tubos TERMOVEN FCS-50				
	- Potencia frigorífica sensible: 2552 W, velocidad media				
	- Potencia frigorífica total: 4047 W, velocidad media	8	Uds	1.265,00 €	10.120,00 €
	- Caudal Agua fría: 765 L/h				
	- Caudal Agua caliente: 275 L/h				
	- Caudal Aire a velocidad máxima: 875 m3/h				
4.2.	Fancoil tipo cassette de 4 tubos TERMOVEN FCS-90				
	- Potencia frigorífica sensible: 4719 W, velocidad media				
	- Potencia frigorífica total: 7370 W, velocidad media	454	Uds	2.127,00 €	965.658,00 €
	- Caudal Agua fría: 1389 L/h				
	- Caudal Agua caliente: 525 L/h				
	- Caudal Aire a velocidad máxima: 1600 m3/h				
	Subtotal				975.778,00 €
	Descripción	Cantidad	Unidades	Precio	Importe
5.	Difusores				
5.1.	Difusor Tipo peldaño TROX SD-Q-LQ-S				
	- Caudal Aire impulsión Máxima: 90 m3/h	200	Uds	66,00 €	13.200,00 €
	- Potencia sonora: 50 Pa				
	- Pérdida de Carga: 39 dB				
	Subtotal				13.200,00 €

Descripción	Cantidad	Unidades	Precio	Importe
6. Rejillas				
6.1. Rejilla Anwo-103.04.06 - Caudal extracción: 90 m3/h	136	Uds	22,05 €	2.998,80 €
6.2. Rejilla Anwo-103.12.12 - Caudal extracción: 658 m3/h	12	Uds	64,96 €	779,52 €
6.3. Rejilla Anwo-103.10.10 - Caudal extracción: 449 m3/h	8	Uds	41,63 €	333,04 €
6.4. Rejilla Anwo-103.10.08 - Caudal extracción: 359 m3/h	4	Uds	31,83 €	127,32 €
6.5. Rejilla Anwo-103.10.06 - Caudal extracción: 269 m3/h	3	Uds	25,75 €	77,25 €
6.6. Rejilla Anwo-103.08.06 - Caudal extracción: 211 m3/h	5	Uds	35,52 €	177,60 €
6.7. Rejilla Anwo-103.16.08 - Caudal extracción: 581 m3/h	23	Uds	48,97 €	1.126,31 €
Subtotal				5.619,84 €

Descripción	Cantidad	Unidades	Precio	Importe
7. Bombas				
7.1. Bomba Wilo-CronoLine-IL-E - Caudal máximo: 680 m3/h - Altura máxima: 65 metros	4	Uds	2.722,00 €	10.888,00 €
7.2. Bomba Wilo-CronoBlock-BL - Caudal máximo: 360 m3/h - Altura máxima: 105 metros	6	Uds	1.893,00 €	11.358,00 €
7.3. Bomba Wilo STRATOS - Caudal máximo: 61 m3/h - Altura máxima: 13 metros	3	Uds	468,00 €	1.404,00 €
7.4. Bomba Wilo-TOP-S - Caudal máximo: 75 m3/h - Altura máxima: 19 metros	1	Uds	1.012,00 €	1.012,00 €
Subtotal				24.662,00 €

Descripción	Cantidad	Unidades	Precio	Importe
8. Tuberías				
8.1. Tubería Diámetro 3/4" acero negro DIN 2440 , con unión soldada y soldadura longitudinal	588,42	uds	16,18 €	9.520,56 €
8.2. Tubería Diámetro 1" acero negro DIN 2440 , con unión soldada y soldadura longitudinal	1.212,62	uds	18,48 €	22.409,29 €
8.3. Tubería Diámetro 1 1/4" acero negro DIN 2440 , con unión soldada y soldadura longitudinal	29,58	uds	20,33 €	601,28 €
8.4. Tubería Diámetro 1 1/2" acero negro DIN 2440 , con unión soldada y soldadura longitudinal	64,35	uds	21,43 €	1.378,98 €
8.5. Tubería Diámetro 2" acero negro DIN 2440 , con unión soldada y soldadura longitudinal	205,97	uds	25,87 €	5.328,38 €
8.6. Tubería Diámetro 2 1/2" acero negro DIN 2440 , con unión soldada y soldadura longitudinal	478,19	uds	30,18 €	14.431,86 €
8.7. Tubería Diámetro 3" acero negro DIN 2440 , con unión soldada y soldadura longitudinal	157,61	uds	36,01 €	5.675,41 €
8.8. Tubería Diámetro 4" acero negro DIN 2440 , con unión soldada y soldadura longitudinal	259,17	uds	48,21 €	12.494,54 €
8.9. Tubería Diámetro 5" acero negro DIN 2440 , con unión soldada y soldadura longitudinal	21,32	uds	61,56 €	1.312,22 €
8.10. Tubería Diámetro 6" acero negro DIN 2440 , con unión soldada y soldadura longitudinal	13,20	uds	71,61 €	945,25 €
8.11. Colector de agua Diámetro 4" , acero negro sin soldadura	2,00	uds	358,79 €	717,58 €
8.12. Colector de agua Diámetro 6" , acero negro sin soldadura	2,00	uds	462,28 €	924,56 €
8.13. Aislamiento para tubería interior 30 mm Diámetro 3/4" - Coquilla flexible de espuma elastomérica	294,21	uds	7,39 €	2.174,19 €

8.14. Aislamiento para tubería interior 20 mm Diámetro 3/4" - Coquilla flexible de espuma elastomérica	294,21	uds	6,76 €	1.988,84 €
8.15. Aislamiento para tubería interior 30 mm Diámetro 1" - Coquilla flexible de espuma elastomérica	606,31	uds	8,20 €	4.971,76 €
8.16. Aislamiento para tubería interior 20 mm Diámetro 1" - Coquilla flexible de espuma elastomérica	606,31	uds	7,35 €	4.456,39 €
8.17. Aislamiento para tubería interior 30 mm Diámetro 1 1/4" - Coquilla flexible de espuma elastomérica	14,79	uds	8,99 €	132,94 €
8.18. Aislamiento para tubería interior 20 mm Diámetro 1 1/4" - Coquilla flexible de espuma elastomérica	14,79	uds	7,94 €	117,42 €
8.19. Aislamiento para tubería interior 30 mm Diámetro 1 1/2" - Coquilla flexible de espuma elastomérica	32,17	uds	9,81 €	315,63 €
8.20. Aislamiento para tubería interior 20 mm Diámetro 1 1/2" - Coquilla flexible de espuma elastomérica	32,17	uds	8,54 €	274,77 €
8.21. Aislamiento para tubería interior 30 mm Diámetro 2" - Coquilla flexible de espuma elastomérica	102,98	uds	11,30 €	1.163,72 €
8.22. Aislamiento para tubería interior 20 mm Diámetro 2" - Coquilla flexible de espuma elastomérica	102,98	uds	9,63 €	991,73 €
8.23. Aislamiento para tubería interior 30 mm Diámetro 2 1/2" - Coquilla flexible de espuma elastomérica	239,10	uds	13,06 €	3.122,60 €
8.24. Aislamiento para tubería interior 20 mm Diámetro 2 1/2" - Coquilla flexible de espuma elastomérica	239,10	uds	10,93 €	2.613,32 €
8.25. Aislamiento para tubería interior 30 mm Diámetro 3" - Coquilla flexible de espuma elastomérica	78,80	uds	14,60 €	1.150,53 €
8.26. Aislamiento para tubería interior 20 mm Diámetro 3" - Coquilla flexible de espuma elastomérica	78,80	uds	12,06 €	950,37 €
8.27. Aislamiento para tubería interior 30 mm Diámetro 4" - Coquilla flexible de espuma elastomérica	129,58	uds	17,80 €	2.306,61 €
8.28. Aislamiento para tubería interior 20 mm Diámetro 4" - Coquilla flexible de espuma elastomérica	129,58	uds	14,41 €	1.867,31 €
8.29. Aislamiento para tubería interior 30 mm Diámetro 5" - Coquilla flexible de espuma elastomérica	10,66	uds	16,76 €	178,63 €
8.30. Aislamiento para tubería interior 20 mm Diámetro 5" - Coquilla flexible de espuma elastomérica	10,66	uds	21,00 €	223,82 €
8.31. Aislamiento para tubería interior 30 mm Diámetro 6" - Coquilla flexible de espuma elastomérica	6,60	uds	22,04 €	145,46 €
8.32. Aislamiento para tubería interior 20 mm Diámetro 6" - Coquilla flexible de espuma elastomérica	6,60	uds	21,54 €	142,16 €
Subtotal				105.028,11 €

Descripción	Cantidad	Unidades	Precio	Importe
9. Conductos				
9.1. Conducto de chapa de acero galvanizado con aislante - Espesor acorde a la UNE 100.102.88 - Incluye instalación - Incluye elementos de unión - Chapa de 0,6 mm de espesor	3.318,00	m	46,33 €	153.722,94 €
Subtotal				153.722,94 €

Descripción	Cantidad	Unidades	Precio	Importe
10. Valvulería y accesorios				
10.1 Válvula de bola de latón de rosca 2 1/2"	2	Uds	46,66 €	93,32 €
10.2 Válvula de bola de latón de rosca 4"	4	Uds	66,56 €	266,24 €
10.3 Válvula de mariposa 2 1/2"	8	Uds	30,00 €	240,00 €
10.4 Válvula de mariposa 4"	40	Uds	44,00 €	1.760,00 €
10.5 Válvula de mariposa 5"	10	Uds	62,00 €	620,00 €
10.6 Válvula de mariposa 6"	28	Uds	66,00 €	1.848,00 €
10.7 Filtro 3/4"	462	Uds	15,70 €	7.253,40 €
10.8 Filtro 1"	462	Uds	20,58 €	9.507,96 €
10.9 Filtro 2 1/2"	4	Uds	68,80 €	275,20 €
10.10 Filtro 4"	15	Uds	130,19 €	1.952,85 €
10.11 Filtro 5"	4	Uds	181,17 €	724,68 €
10.12 Filtro 6"	6	Uds	259,56 €	1.557,36 €
10.13 Válvula de regulación 3/4"	465	Uds	54,47 €	25.328,55 €
10.14 Válvula de regulación 1"	463	Uds	88,58 €	41.012,54 €
10.15 Válvula de regulación 2 1/2"	6	Uds	131,56 €	789,36 €
10.16 Válvula de regulación 4"	14	Uds	320,83 €	4.491,62 €
10.17 Válvula de regulación 5"	4	Uds	461,30 €	1.845,20 €
10.18 Válvula de regulación 6"	6	Uds	504,58 €	3.027,48 €
10.19 Válvula de retención 2 1/2"	2	Uds	42,16 €	84,32 €
10.20 Válvula de retención 4"	16	Uds	114,03 €	1.824,48 €
10.21 Válvula de retención 5"	2	Uds	342,30 €	684,60 €
10.22 Válvula de retención 6"	6	Uds	404,80 €	2.428,80 €
10.23 Válvula de 3 vías 3/4"	462	Uds	42,66 €	19.708,92 €
10.24 Válvula de 3 vías 1"	462	Uds	48,23 €	22.282,26 €
10.25 Válvula de 3 vías 2 1/2"	2	Uds	64,32 €	128,64 €
10.26 Válvula de 3 vías 4"	4	Uds	75,40 €	301,60 €
10.25 Válvula de corte 3/4"	462	Uds	13,20 €	6.098,40 €
10.26 Válvula de corte 1"	462	Uds	18,79 €	8.680,98 €
10.27 Válvula de corte 2 1/2"	2	Uds	27,80 €	55,60 €
10.28 Válvula de corte 4"	4	Uds	36,79 €	147,16 €
Subtotal				164.816,76 €

Descripción	Cantidad	Unidades	Precio	Importe
11. Cortafuegos				
11.1 Compuerta cortafuegos rectangular - Chapa acero galvanizado - TROX, FKA-EU - 150x200	8	Uds	259,00 €	2.072,00 €
11.2 Compuerta cortafuegos rectangular - Chapa acero galvanizado - TROX, FKA-EU - 350x200	1	Uds	282,00 €	282,00 €
11.3 Compuerta cortafuegos rectangular - Chapa acero galvanizado - TROX, FKA-EU - 300x400	1	Uds	384,00 €	384,00 €
11.4 Compuerta cortafuegos rectangular - Chapa acero galvanizado - TROX, FKA-EU - 500x500	1	Uds	474,00 €	474,00 €
11.5 Compuerta cortafuegos rectangular - Chapa acero galvanizado - TROX, FKA-EU - 500x600	1	Uds	529,00 €	529,00 €
11.6 Compuerta cortafuegos rectangular - Chapa acero galvanizado - TROX, FKA-EU - 700x800	1	Uds	693,00 €	693,00 €
11.7 Compuerta cortafuegos rectangular - Chapa acero galvanizado - TROX, FKA-EU - 800x900	2	Uds	760,00 €	1.520,00 €
11.8 Compuerta cortafuegos rectangular - Chapa acero galvanizado - France Air SP090036 - 1000x1000	8	Uds	934,00 €	7.472,00 €
Subtotal				13.426,00 €

	Descripción	Cantidad	Unidades	Precio	Importe
12.	Sistema de Control de la Instalación				
12.1	Sistema de Control de la Instalación				
	- Puesto central				
	- Programación	1	Uds	426.199,62 €	426.199,62 €
	- Controladores distribuidos				
	- Elementos de campo				
	- Cableado				
				Subtotal	426.199,62 €
TOTAL					3.270.165,48 €

El presupuesto asciende a un total de tres millones doscientos setenta mil ciento sesenta y cinco euros y cuarenta y ocho céntimos.