



COMILLAS
UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA
INDUSTRIAL

TRABAJO FIN DE MÁSTER

**DESARROLLO DEL SISTEMA DE
CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DOCENTE EN
ZARAGOZA**

Autor: Adrián Anta Gangoso

Director: Juan Antonio Hernández Bote

Madrid

Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título
“Desarrollo del sistema de climatización de un edificio docente en Zaragoza”
en la ETS de Ingeniería - ICAI de la Universidad Pontificia Comillas en el
curso académico 2022/2023 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.: Adrián Anta Gangoso

Fecha: 24/08/2023

Autorizada la entrega del proyecto

EL DIRECTOR DEL PROYECTO

**JUAN
ANTONIO
HERNANDEZ
BOTE**

Firmado digitalmente por JUAN
ANTONIO HERNANDEZ BOTE
DN: cn=JUAN ANTONIO
HERNANDEZ BOTE, gn=JUAN
ANTONIO HERNANDEZ BOTE,
c=ES, Spain, l=ES, Spain,
e=jahdezbote@gmail.com
Motivo: Apruebo este documento
Ubicación: Madrid
Fecha: 2023-08-24 19:51+02:00

Fdo.: Juan Antonio Hernández Bote

Fecha: 24/08/2023

DESARROLLO DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO DOCENTE EN ZARAGOZA

Autor: Anta Gangoso, Adrián.

Director: Hernández Bote, Juan Antonio.

Entidad Colaboradora: ICAI – Universidad Pontificia Comillas

RESUMEN DEL PROYECTO

La finalidad u objeto del proyecto es la descripción, diseño y desarrollo de las instalaciones de climatización para un edificio docente, situado en la ciudad de Zaragoza. Dentro del alcance de este proyecto se encuentra la producción y distribución de agua caliente y de agua enfriada, para climatización teniendo en cuenta el cumplimiento de las especificaciones técnicas descritas en la normativa vigente.

En este caso, el edificio se trata de un espacio docente que consta de una planta baja de acceso, tres plantas superiores y la planta cubierta, destinada a la ubicación de los equipos de climatización. Estos equipos serán diseñados para que dicha instalación sea capaz de climatizar el edificio a lo largo de todo el año por lo que se deberá tener en cuenta las condiciones climatológicas de la ciudad de Zaragoza situada en la comunidad autónoma de Aragón, así como las posibles necesidades del público destinado a ocupar dicha instalación. Las condiciones climáticas de Zaragoza se encuentran recogidas en la Guía Técnica de Condiciones Climáticas Exteriores de Proyecto (IDAE). En cuanto a las condiciones interiores, se han escogido siguiendo las recomendaciones del RITE.

A la hora de calcular las cargas que deberán vencer los equipos a instalar, es importante primer definir las cargas internas de las estancias (iluminación, equipos, personas, actividades físicas, etc). Estas vienen definidas por el tipo de edificio (espacio docente/oficinas)

Ahora bien, ya se procede al cálculo de las cargas térmicas. Este proceso se diseña en las condiciones más desfavorables, para así asegurar en el futuro que el sistema será capaz de responder ante cualquier demanda que se le presente. Además, se ha decidido impulsar más aire del obtenido, el cual genera una sobrepresión que evita las posibles infiltraciones (que más adelante se contarán como nulas)

Tras conocer en su totalidad el valor de las cargas térmicas, se decide el sistema a utilizar y se escogen los equipos correspondientes. Cabe destacar que se ha decidido realizar dos sistemas: uno para el salón de actos únicamente, y otro para el resto de habitaciones.

El sistema llevado a cabo de este local se realiza con un climatizador independiente, situado sobre la misma cubierta del salón de actos. Dicho aparato será de tipo caudal constante y temperatura variable, equipado con dos ventiladores, uno encargado para la impulsión y otro para el retorno.

Para el resto de habitaciones que requieren un control de temperatura individual, se ha proyectado un sistema de acondicionamiento mediante 85 unidades tipo fan-coil a cuatro tubos, aportándose el aire exterior de ventilación desde 7 unidades de tratamiento de aire primario situados en cubierta. Además, para superar la pérdida de carga y la altura de las plantas del edificio, se han seleccionado 28 bombas en línea (la mitad son de reserva) ubicadas en la azotea del edificio. De esta manera, se han escogido la enfriadora que

enfriará el agua de los elementos terminales desde 12°C hasta 7°C, mientras que la caldera calienta el agua proveniente a 40°C hasta 50°C.

Más tarde, se ha diseñado la red de conductos tanto la propia de salón de actos como la del resto del sistemas, la cual conecta las UTAs en la azotea con los fancoils, y su correspondiente red de retorno que permite aprovechar el aire utilizado.

Por último, se ha calculado el diseño de la red de agua del sistema, el cual consta de una red de tuberías a 4 tubos (frío y calor, e impulsión y retorno por separado). Este paso se ha confeccionado para los puntos más críticos de pérdida de carga, es decir, los puntos más alejados del sistema normalmente.

El diseño de las instalaciones de la red de agua y aire se adjunta en el documento correspondiente a planos. Por otro lado, se incluyen algunas hojas de cálculo de cargas térmicas, de conductos y de tuberías (todas se hacía demasiado extenso) en el documento de Anexos. Por último, también se presentan en ese mismo documento, catálogos de los proveedores cuyos equipos han sido seleccionados para este trabajo.

El precio total de la instalación completa del sistema de climatización para este edificio alcanza 569.371,35€ sin impuestos aplicados.

Palabras clave: climatización, caudal, fancoil, tubería, conducto

DEVELOPMENT OF THE HVAC SYSTEM OF AN EDUCATIONAL BUILDING IN ZARAGOZA

Author: Anta Gangoso, Adrián

Supervisor: Hernández Bote, Juan Antonio.

Collaborating Entity: ICAI – Universidad Pontificia Comillas

ABSTRACT

The purpose or object of the project is the description, design and development of the HVAC installations for a teaching building, located in the city of Zaragoza. Within the scope of this project is the production and distribution of hot water and chilled water, for air conditioning, considering compliance with the technical specifications described in current regulations. In this case, the building is a teaching space consisting of a basement floor, a ground floor for access, three upper floors and the roof floor, intended for the location of the equipment required. This equipment will be designed so the installation is able to make its function throughout the year, so it will be important to know about the weather conditions of the city of Zaragoza located in the autonomous community of Aragon, as well as the possible needs of the public destined to occupy the building. The climatic conditions of Zaragoza are included in the Technical Guide for External Climatic Conditions of the Project (IDAE). As for the interior conditions, it will be necessary to follow the recommendations of the RITE.

When calculating the loads that the equipment to be installed must overcome, it is important to first define the internal loads of the rooms (lighting, equipment, people, physical activities, etc.). These are defined by the type of building (teaching space/offices)

Now, we proceed to the calculation of the thermal loads. This process is designed under the most unfavorable conditions, to ensure in the future that the system will be able to respond to any demand that may arise. In addition, it has been decided to drive more air than obtained, which generates an overpressure that prevents possible infiltrations (which will later be counted as null).

After fully knowing the value of the thermal loads, the system to be used is decided and the corresponding equipment is chosen. It should be noted that it has been decided to create two systems: one for the assembly hall only, and another for the rest of the rooms.

The system carried out in this place is carried out with an independent air conditioner, located on the same deck as the assembly hall. Said device will be of the constant flow and variable temperature type, equipped with two fans, one for the impulsion and the other for the return.

For the rest of the rooms that require individual temperature control, a conditioning system has been designed using 85 four-pipe fan-coil type units, supplying outside ventilation air from 7 primary air treatment units located on the deck. In addition, to overcome the head loss and the height of the building floors, 28 in-line pumps (half are reserve) located on the roof of the building have been selected. In this way, the chiller that will cool the water from the terminal elements from 12°C to 7°C has been chosen, while the boiler heats the water coming from 40°C to 50°C.

Later, the duct network was designed, both for the assembly hall itself and for the rest of the systems, which connects the AHUs on the roof with the fan coils, and its corresponding return network that makes it possible to take advantage of the air used.

Finally, the design of the system's water network has been calculated, which consists of a network of pipes with 4 tubes (cold and heat, and impulsion and return separately). This step has been made for the most critical points of pressure loss, that is, the points furthest away from the system normally.

The design of the installations of the water and air network is attached in the document corresponding to the plans. On the other hand, some heat, duct, and piping load spreadsheets are included (they all got too long) in the Annexes document. Lastly, catalogs of the suppliers whose teams have been selected for this work are also presented in that same document.

The total price of the complete installation of the air conditioning system for this building amounts to €569,371.35 without taxes applied.

Keywords: HVAC, flow, fancoil, pipeline, duct

ÍNDICE DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO I: MEMORIA

DOCUMENTO II: CÁLCULOS

DOCUMENTO III: ANEXOS

DOCUMENTO IV: PLANOS

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

DOCUMENTO VI: PLIEGO DE CONDICIONES

Documento I:

Memoria

ÍNDICE

1. Introducción	- 1 -
1.1: Objeto y alcance del proyecto.....	- 2 -
1.2: Metodología de trabajo	- 2 -
1.3: Recursos a emplear	- 3 -
1.4: Alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)	- 4 -
2. Normativa	- 5 -
3. Bases y condiciones del diseño	- 7 -
3.1: Descripción del edificio	- 7 -
3.2: Horario de funcionamiento y ventilación	- 7 -
3.3: Coeficientes de transmisión	- 8 -
3.4: Condiciones de diseño	- 8 -
4. Cálculo de cargas:.....	- 10 -
4.1: Cálculo de cargas en verano	- 10 -
4.2: Cálculo de cargas en invierno	- 11 -
5. Sistema de Climatización	- 12 -
5.1: Climatizadores	- 12 -
5.2: Unidades Terminales	- 13 -
6. Distribución de Aire	- 15 -
6.1: Conductos	- 15 -
6.2: Difusores.....	- 15 -
6.3: Rejillas	- 16 -
7. Distribución de Agua.....	- 17 -
7.1: Tuberías	- 17 -
7.2: Bombas Hidráulicas.....	- 18 -
7.3: Caldera.....	- 19 -
7.4: Grupo frigorífico.....	- 20 -
8. Bibliografía	- 21 -

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. CARGAS TÉRMICAS EN VERANO	- 11 -
TABLA 2. CARGAS TÉRMICAS EN INVIERNO	- 11 -

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. CLIMATIZADOR CARRIER MODLO 39Q/R/P	- 13 -
FIGURA 2. FANCOLS TIPO CASSETTE MARCA CARRIER MODELO IDROFAN	- 14 -
FIGURA 3. DIFUSOR ROTACIONAL MARCA TROX SERIE VDW	- 16 -
FIGURA 4. REJILLA DE RETORNO MARCA TROX SERIE AT	- 16 -
FIGURA 5. BOMBA EN LÍNEA MARCA GRUNDFOS MODELO TP 25	- 18 -
FIGURA 6. CALDERA MARCA VIESSMANN MODELO VITOCROSSAL	- 19 -
FIGURA 7. ENFRIADORA MARCA DAIKIN MODELO EWAT320-XSB2	- 20 -

1. Introducción

La climatización de las instalaciones industriales habitadas y transitadas por los humanos consiste en crear unas condiciones de temperatura, humedad y limpieza del aire adecuadas para la comodidad y calidad del aire interior con el objetivo de asegurar el confort de las personas (residencias, centros de trabajo, locales de pública concurrencia, etc) y/o garantizar condiciones óptimas para un determinado proceso industrial o conservación de objetos (textil, farmacia, almacén papel, etc)

A raíz de la anterior definición, se puede desagregar el concepto de climatización en tres factores fundamentales:

- Calefacción (climatización en invierno)
- Ventilación
- Refrigeración (climatización en verano)

Aunque los primeros objetos utilizados con el objetivo de refrigerar datan de la época egipcia, la climatización ha supuesto siempre un reto para la humanidad hasta que, en el siglo XX, Willis Haviland Carrier, un ingeniero estadounidense diseñó la primera unidad eléctrica capaz de controlar aire en 1902. Actualmente, la climatización al igual que la sociedad presenta otro tipo de retos relacionados con la contaminación, eficiencia energética, obsolescencia programada y reciclaje. Por ello, se aporta el siguiente eslogan como característica propia del proyecto: “Si la climatización quiere “sobrevivir”, debe hacerse eficiente”.

Por último, a modo de presentación y también debido a la globalización y la internacionalización del inglés como idioma universal, los anteriores conceptos desagregados del término de climatización equivalen a lo que en el idioma anglosajón se conoce como Heating, Ventilating and Air Conditioning, o más conocido por sus siglas **HVAC**. Este término de climatización puede ser natural o artificial, aunque en este proyecto se tratará exclusivamente de forma artificial.

1.1: Objeto y alcance del proyecto

La finalidad u objeto de la presente memoria es definir las bases por las que se regirá la instalación de CLIMATIZACIÓN en un edificio docente, concretamente un **Instituto de Medicina Molecular**, situado en la ciudad de Zaragoza (comunidad autónoma de Aragón, España). Dentro del alcance de este proyecto se encuentra la producción y distribución de agua caliente y de agua fría, para su uso en climatización teniendo en cuenta el cumplimiento de las especificaciones técnicas descritas en la normativa vigente.

En este caso, el edificio se trata de un espacio docente que consta de una planta baja de acceso, tres plantas superiores y la planta cubierta, destinada a la ubicación de los equipos de climatización. Estos equipos han sido diseñados para que dicha instalación sea capaz de climatizar el edificio a lo largo de todo el año, teniendo en cuenta las condiciones climatológicas de la ciudad de Zaragoza situada en la comunidad autónoma de Aragón, así como las posibles necesidades del público destinado a ocupar dicha instalación.

Debido a la gran cantidad de energía que se prevé que el proyecto va a consumir, se ha procurado optimizarlo con el objetivo de minimizar el consumo, pero siempre satisfaciendo la demanda en cada momento, evitando así un posible sobredimensionamiento. Este proceso de optimización se ha llevado a cabo a lo largo de todo el estudio a través de unas variables calculadas en función de las cargas térmicas, lo que posteriormente ha permitido la óptima selección de los equipos, tuberías y elementos de difusión del aire correspondientes.

1.2: Metodología de trabajo

Se trata de un proyecto muy estandarizado, el cual ha seguido una metodología claramente definida y una secuencia vertical. A continuación, se describen los pasos seguidos:

- A. Se tomaron los planos facilitados del edificio para realizar un análisis exhaustivo con el objetivo de analizar todos los espacios de la instalación y obtener medidas necesarias para el posterior cálculo de cargas.
- B. Se realizó el mencionado cálculo de cargas, el cual siempre tiene en cuenta el escenario más desfavorable para evitar que la instalación no cumpla los requisitos en momentos extremos.
- C. Se seleccionaron los equipos encargados de contrarrestar dichas cargas, al mismo tiempo que los puntos D y E.
- D. Cálculo del caudal de aire que requiere el edificio y dimensionamiento de la red de conductos con el objetivo de circular el aire desde los climatizadores hasta las diferentes partes del edificio. Selección de elementos de difusión (rejillas y difusores)

- E. Dimensionamiento del sistema de tubería de agua siguiendo el mismo patrón que en el punto anterior.
- F. Realización de un presupuesto global del proyecto. Además, se obtiene un precio por metro cuadrado climatizado. Dicho ratio permite calificar la calidad del sistema.

1.3: Recursos a emplear

Los recursos empleados para llevar a cabo el desarrollo de este trabajo han sido los siguientes:

- **AUTOCAD**: visualización de planos y toma de mediciones del edificio
- **Excel**: dimensionamiento de tuberías y conductos. También para más cálculos necesarios.
- Normativa vigente del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (**RITE**)
- **Apuntes** de la asignatura de Climatización de ICAI
- **CARRIER EII**, basado en el sistema de cálculo Ashrae. Cálculo de cargas
- Guía Técnica, Condiciones Climáticas Exteriores de Proyecto (**IDAÉ**)
- **Tablas** cálculos de **pérdida de carga** conductos y tuberías
- **Catálogos** de diferentes fabricantes para la selección de equipos y elementos.

1.4: Alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

El 25 de septiembre de 2015, los líderes mundiales adoptaron un conjunto de 17 objetivos globales propuestos por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible. El conjunto de todos ellos recibe el nombre de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Cada objetivo tiene metas específicas que deben alcanzarse en un horizonte temporal propuesto para 2030. Es, por tanto, muy importante tener en cuenta este marco regulador, ya que los cambios en la regulación van a tener efectos considerables en el desarrollo de la industria, afectando así a las inversiones y a la rentabilidad, en este caso, de las instalaciones industriales.

El consumo responsable es por tanto uno de los comportamientos que impulsan gobiernos y compañías privadas, para cumplir con estos ODS, además de para su propio beneficio. Como se está viendo actualmente, debido al aumento de la demanda energética en diversos hogares, fábricas y comunidades energéticas, se ha de conocer el impacto que esto tendrá finalmente en el medioambiente.

Concretamente, para este proyecto uno de los objetivos con los que se alinea se trata del nº3: salud y bienestar. Garantizar una vida sana y promover el bienestar en todas las edades es esencial para el desarrollo sostenible, y más actualmente, con la crisis mundial sanitaria sufrida por la COVID-19, la cual ha cambiado drásticamente la vida de millones de personas en todo el mundo. Otro objetivo con el que se alinea este trabajo es con el nº9: Industria, Innovación e Infraestructuras. Todas ellas pueden dar rienda suelta a las fuerzas económicas dinámicas y competitivas que generan el empleo y los ingresos, relacionados por tanto directamente con el ODS nº8: Trabajo decente y crecimiento económico, el cual asegura que un crecimiento económico inclusivo y sostenido puede impulsar el progreso, crear empleos decentes para todos y mejorar los estándares de vida.

Por último, este estudio también podría alinearse con los objetivos nº11 (ciudades y comunidades sostenibles) y nº12 (producción y consumo responsables), debido a la ubicación metropolitana del edificio a climatizar y la intención de obtener un presupuesto final de la obra lo más reducido posible, gracias a un consumo responsable que favorezca la sostenibilidad de las ciudades y las comunidades energéticas debido también a la reducción de emisión de gases contaminantes hacia la atmósfera.

2. Normativa

El proyecto cumple y la instalación deberá cumplir toda la normativa vigente y en especial el Código Técnico de la Edificación y las Instrucciones Técnicas del RITE.

La Normativa Legal Vigente, de aplicación a esta Instalación, está constituida por las siguientes disposiciones:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE nº 74, 28/03/2006).
- Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica y aprueba el nuevo Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Norma Básica de Edificación del Ministerio de Obras Públicas y urbanismo NBE-CA-88. Condiciones acústicas en los edificios.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE nº 74, 28/03/2006).
- Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica y aprueba el nuevo Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Normas UNE, referentes a climatización y calefacción.
- Normas Urbanísticas del Ayuntamiento de Zaragoza.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 909/2001, de 27 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

- Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
- UNE 100001:2001 Climatización. Condiciones climáticas para proyectos.
- UNE 100014:2004 IN Climatización. Bases para el proyecto. Condiciones exteriores de cálculo.
- UNE 100014:2004 IN Climatización. Bases para el proyecto. Condiciones exteriores de cálculo.
- UNE 100011:1991 Climatización. La ventilación para una calidad aceptable del aire en la climatización de los locales.
- UNE-EN 1886:2008 Ventilación de edificios. Unidades de tratamiento de aire. Rendimiento mecánico
- UNE EN-1507-2007 Ventilación de edificios. Conductos de aire de chapa metálica de sección rectangular. Requisitos de resistencia y estanquidad.
- UNE-EN 12097:2007. Ventilación de edificios. Conductos. Requisitos relativos a los componentes destinados a facilitar el mantenimiento de los sistemas de conductos.
- UNE-EN 15780:2012. Ventilación de edificios. Conductos. Limpieza de sistemas de ventilación
- UNE 100012. Higienización de sistemas de climatización.
- UNE 100001:2001 Climatización. Condiciones climáticas para proyectos.

3. Bases y condiciones del diseño

3.1: Descripción del edificio

El edificio objeto del proyecto consta de las siguientes zonas y usos:

- Planta baja: en este nivel se encuentra el acceso principal del edificio, zonas de administración de laboratorios y despachos junto con vestuarios. Formando parte del edificio principal, pero dotado de una cierta independencia se encuentran el salón de actos.
- Plantas primera a tercera: en estas plantas se encuentra la zona de laboratorios y sus respectivas zonas de administración.
- Planta de cubierta: destinada a instalaciones. En ella, se encuentra el climatizador para el salón de actos (P1), y la enfriadora y la caldera para el resto del edificio.

3.2: Horario de funcionamiento y ventilación

A. Horarios de funcionamiento

Se estima que el uso del espacio docente tenga un horario de jornada habitual de trabajo, pero con cierta flexibilidad para ajustarse a un continuo funcionamiento en todas aquellas áreas que requieran de mantener condiciones térmicas constantes durante las 24 horas, disponiéndose por tanto de un sistema de control (BMS: Building Management System) que permitirá limitar dicha aportación térmica a las zonas ocupadas. Dicho sistema de control no es objeto del presente proyecto.

B. Niveles de ventilación

La aportación de aire exterior mínimo para ventilación que se va a considerar viene definida en el RITE y depende del tipo de uso de los diferentes espacios. Considerando las necesidades de ventilación y de movimiento de aire para un edificio docente, se fija una calidad del aire IDA2. Aunque existen algunas estancias donde podrías considerarse IDA 3, por simplicidad y con el objetivo de evitar filtraciones, se selecciona un nivel IDA2 para todo el edificio.

Por tanto, los niveles de ventilación considerados son los siguientes:

- Despachos, zonas de administración y laboratorios: 36m³/h =10 l/s por persona
- Salón de actos: 29m³/h =8 l/s por persona

3.3: Coeficientes de transmisión

Para poder realizar un cálculo de cargas preciso, es necesario establecer los coeficientes de transmisión de temperaturas en el entorno global del edificio. Estos vienen definidos por el tipo de material de construcción del edificio. A continuación, se muestran los cerramientos considerados:

1.	Cristal ventanas:	U = 2,45 kcal/h.m ² . °C F.G.S = 0,25
2.	Muros exteriores:	U = 0,26 kcal/h.m ² . °C
3.	Tabiques:	U = 1,2 kcal/h.m ² . °C
4.	Tejados/Cubiertas:	U = 0,52 kcal/h.m ² . °C
5.	Suelos Interiores:	U = 1,1 kcal/h.m ² . °C
6.	Suelos Exteriores:	U = 1,1 kcal/h.m ² . °C
7.	Techos:	U = 2,02 kcal/h.m ² . °C
8.	Puertas:	U = 2,00 kcal/h.m ² . °C
9.	Solera edificio:	U = 0,563 kcal/h.m ² . °C

3.4: Condiciones de diseño

Para los cálculos de la instalación, se ha partido de los planos proporcionados del edificio y de las condiciones de servicio requeridas por la propiedad, así como de las condiciones exteriores de la zona de ubicación del edificio. Se cumplirá en todo momento la Normativa vigente UNE y en especial el CTE-DB-HE, el RITE y las ITE promulgadas por el Ministerio de Industria. Con esta situación, las condiciones consideradas son:

SITUACIÓN: ZARAGOZA

LATITUD: 41°06' 53"

ALTITUD SOBRE EL NIVEL DEL MAR: 243 m

CONDICIONES EXTERIORES: estas condiciones son puramente climatológicas y varían en función de la ubicación. Como las temperaturas pueden tener un rango muy amplio de valores, se indica también un nivel de percentil, el cual indica la probabilidad de que dicha temperatura sea mayor a la dada. Las condiciones obtenidas a través de la Guía Técnica son:

- VERANO:
 - Temperatura seca: 33,6°C
 - Temperatura húmeda: 21°C
 - Nivel de percentil: 1%

- INVIERNO:
 - Temperatura seca: -4,6°C
 - Humedad relativa: 87%
 - Nivel de percentil: 99%

CONDICIONES INTERIORES: a diferencia de las exteriores no dependen del lugar donde se encuentra el edificio, sino que estas se encuentran establecidas por la normativa vigente y buscan lograr el confort térmico para los ocupantes. Estas se presentan a continuación:

- VERANO
 - Temperatura: 24°C
 - HR:50%

- INVIERNO
 - Temperatura: 22°C
 - HR:50%

CARGAS DEL LOCAL: Además, por otra parte, y con el fin de obtener un cálculo de cargas lo más real y preciso, las **cargas internas** propias del local que se van a considerar para este proyecto son las siguientes:

- Luminarias: para un edificio de uso docente se supone 20W/m².
- Ocupación: según uso, 1 persona cada 8m².
- Equipos: según uso de aparatos y equipos para docencia, se supone 35W/m².
- Ventilación: IDA2.
- Infiltraciones: se estima que son despreciables.

4. Cálculo de cargas:

En este apartado se presenta una breve introducción al cálculo de cargas que se encuentra detallado en el Documento II: Cálculos. Para cualquier proyecto de este ámbito, es preciso un procedimiento de cálculo de la cargas térmicas, el cual nos permite seleccionar los equipos de climatización específicos encargados de vencer dichas cargas térmicas que presenta el edificio, con el fin de garantizar el confort térmico de las personas en el interior del local, así como mantener la temperatura y humedad constantes.

Este cálculo ha sido realizado mediante el programa CARRIER EII, basado en el sistema de cálculo Ashrae y en las tablas de dicha publicación.

4.1: Cálculo de cargas en verano

En verano existen dos principales tipos de cargas térmicas además de las ya comentadas:

- A. Transmisión: se debe a la diferencia de temperaturas entre el exterior y el interior del edificio.

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

- B. Radiación: debido al efecto de la radiación solar.

A continuación, se adjunta una tabla resumen de las cargas calculadas por planta para el periodo estival. Para ello, inicialmente se han localizado todas las fuentes con posibilidad de generar carga térmica, posteriormente se han calculado individual y finalmente se suman entre ellas para obtener el total por planta.

Tabla 1. Cargas térmicas en verano

PLANTA	GRAN CALOR TOTAL [Kcal/h]
Baja	97.384,34
Primera	65.642,89
Segunda	58.976,45
Tercera	49.444,42
TOTAL	271.448,10

4.2: Cálculo de cargas en invierno

El cálculo de cargas para el caso de invierno es idéntico al del apartado anterior salvo que aquí tan solo se tiene en cuenta la carga por transmisión pues la propia radiación solar ayuda a la climatización del edificio con aporte de calor. Por tanto, las exigencias invernales son las siguientes:

Tabla 2. Cargas térmicas en invierno

PLANTA	CARGA TOTAL INVIERNO [Kcal/h]
Baja	128.942,84
Primera	34.873,28
Segunda	31.987,75
Tercera	28.476,26
TOTAL	224.280,13

5. Sistema de Climatización

Con el fin de alcanzar el confort térmico de las personas en el interior del edificio docente, las cargas previamente comentadas deben ser contrarrestadas por los equipos propios de climatización. Es por esto, que el sistema de climatización constituye la rama trocal del presente trabajo, ya que ha sido óptimamente creado tanto en el diseño (alcance y mantenimiento de los valores de temperatura y humedad escogidos, dimensionado de los equipos y materiales, renovación adecuada del aire, etc.) como en el apartado económico (abaratando el coste final lo máximo posible).

Dado el gran tamaño del edificio a climatizar y los diferentes usos que pueden tener las distintas habitaciones del complejo, se ha decidido dividir y agrupar este mismo por plantas, aunque todas ellas presentarán un sistema de climatización idéntico y compartido, salvo el salón de actos.

El sistema de este local se realiza con un climatizador independiente, situado sobre la misma cubierta del salón de actos. Dicho aparato será de tipo caudal constante y temperatura variable, equipado con dos ventiladores, uno encargado para la impulsión y otro para el retorno. La impulsión de aire al ambiente se realiza mediante difusores circulares de tipo rotacional, equipados con plénium aislado y regulación proporcional de caudal. El retorno se realiza a través de rejillas lineales situadas en falso techo.

Por el otro lado, para el diseño de climatización predominante (resto de habitaciones excepto salón de actos) que requieren un control de temperatura individual, se ha proyectado un sistema de acondicionamiento mediante unidades tipo fan-coil a cuatro tubos, aportándose el aire exterior de ventilación desde los climatizadores de aire primario situados en cubierta.

5.1: Climatizadores

Se trata del primer elemento del sistema de climatización y su ubicación se encuentra en la cubierta del edificio. Comúnmente denominadas como UTAs. Su función consiste en la renovación de aire tratado procedente del exterior para inyectarlo en condiciones óptimas a los diferentes fancoils según demanda interior del local.

Las UTAs escogidas han sido de la marca Airlan modelo FMA/HP 021/626. En total, se ha decidió instalar una por cada montante, es decir, un total de 7.

FMA/HP
021/626

Unidades de tratamiento de aire
Con perfilería de aluminio
Con caudales desde 1.000 hasta 62.630 m³/h



Figura 1. UTA Airlan modelo FMA/HP 021/626

Por otra parte, el climatizador escogido para el salón de actos es de la marca Carrier modelo 39SQ/R/P. Este se sitúa sobre la misma cubierta del salón de actos, es decir, sobre la cubierta de la planta primera, ya que el edificio tiene diferentes alturas según su ubicación.



Figura 1. Climatizador Carrier modelo 39Q/R/P

5.2: Unidades Terminales

Las unidades terminales seleccionadas para el caso son fancoils tipo cassette de 4 vías. Estos se tratan de equipos de climatización individuales capaces de modificar su temperatura de impulsión en un periodo de tiempo muy pequeño. Esta es una de las razones por las que se han escogido estos elementos, además de ser elementos de poca potencia en términos de diseño frente a un climatizador de un espacio grande y completo.

A la hora de la selección de las unidades terminales se han escogido modelos capaces de:

- Combatir las cargas en régimen de velocidad media.

- Cumplir con los niveles de ruido exigidos por CTE.
- Cumplir con la distancia mínima entre fancoils, y entre fancoil y pared registrada en el RITE, con el objetivo de no crear corrientes de aire que afecten negativamente al confort de las personas.

Estos equipos van alojados en los falsos techos de las diferentes espacios climatizados en cada una de las plantas según necesidades vista en el cálculo de cargas correspondiente.

Finalmente, se ha decidido instalar 85 fancoils de la marca Carrier modelo Idrofan-Cassette de 4 vías 42GW.



Figura 2. Fancoils tipo Cassette marca Carrier modelo Idrofan

6. Distribución de Aire

Tras dimensionar y escoger los elementos encargados de tartar y modificar la temperatura del aire, se hace necesario el diseño de un sistema de distribución de aire capaz de transportar (conductos) e inyectar (difusores) ese aire a lo largo de todo el edificio, así como su retorno (rejillas).

Para el diseño del sistema de distribución de aire y el correspondiente procedimiento de cálculo para la red de conductos se contempla los límites de velocidad y pérdida de carga que se indican también en el documento VI: Pliego de Condiciones. En todo caso, se trata de redes de distribución de aire en media velocidad, con velocidades máximas de 12 m/s y redes en baja velocidad, con velocidades máximas de 7,5 m/s, utilizándose como procedimiento de cálculo el de igual fricción.

6.1: Conductos

Son propiamente los encargados del transporte del aire por todo el espacio climatizado. Los conductos verticales se colocan a través de patinillos forjados en la construcción de obra civil del edificio, y dentro de cada planta los conductos horizontales irán impulsando el aire requerido para cumplir las exigencias.

En cuanto al diseño de los conductos, se tiene en cuenta el caudal de aire a transportar y su distribución en función de la longitud. En el Documento II: Cálculos se podrá ver de manera detallada la selección de estos en función de su diámetro y material.

Finalmente, la distribución de aire se realiza, en general, a través de conductos de chapa galvanizada, de sección rectangular o circular, aislados térmica y acústicamente por el exterior. Los recorridos en cubierta irán recubiertos en chapa de aluminio.

6.2: Difusores

Son los elementos que realizan la inyección de aire deseado al interior del local a climatizar. Su principal uso es la de frenar la corriente de aire que llega procedente de los conductos de impulsión, los cuales generarían corrientes de aire no deseadas y, por tanto, situaciones de discomfort en caso de no utilizar estos objetos.

Para este proyecto en concreto salvo para el salón de actos, y con el objetivo de reducir en coste y tamaño la instalación, se ha decidido la no inclusión de estos elementos, por lo que la impulsión de aire se realiza directamente a través de los fancoils seleccionados. Estos cuentan con cuatro salidas de aire, una por cada lado. Esto facilita la ubicación de las rejillas que se describen en el siguiente apartado.

Ahora bien, para el caso excepcional del salón de actos, se van a instalar 16 difusores rotacionales aislados con plénum de la marca TROX serie VDW modelo 600x24 a lo largo de todo este local. Dicho elementos presentan un nivel sonoro aceptable (35dB) y son capaces de hacer circular aire hasta un caudal de aire de 570m³/h, el cual es suficiente para los 499,815m³/h que unitariamente demanda este local.



Figura 3. Difusor rotacional marca Trox serie VDW

6.3: Rejillas

Objeto opuesto al difusor. Se trata del elemento necesario para realizar el ciclo de renovación de aire, pues son las encargadas de recoger el aire del habitáculo para regresar al climatizador. Del mismo modo que los difusores, el dimensionamiento y selección de las rejillas puede afectar al confort térmico de los ocupantes.

La selección de estos elementos se realiza en función del caudal de extracción necesario y el nivel de ruido establecido. Como se ha mencionado con anterioridad, la separación entre ellas para este proyecto no supone un problema debido a que la impulsión del aire primario se realiza a través de los equipos terminales, evitando así posibles recirculaciones y la estratificación del aire. Deben también alejarse lo suficientemente del fancoil para no anular su trabajo, por lo que estas se han colocado cerca de las paredes perimetrales de los diferentes locales.

Por un lado, y para el sistema de climatización del salón de actos, se ha decidido colocar 16 rejillas de retorno marca TROX serie AT modelo 325x125. Al igual que para el caso de los difusores rotacionales, se ha tomado la decisión de escoger este modelo en función del nivel sonoro (39 dB para este caso) y asegurando el caudal máximo a circular (500m³/h).

Por otro lado, para el resto del edificio, el número de rejillas instaladas es de 174. Estas son, al igual que para el salón de actos, de la marca TROX serie AT modelo 325x125, Según necesidad de cada espacio y caudal por habitación, se ha decidido colocar en algunas estancias 2 o 3 rejillas en paralelo con el objetivo de renovar el aire de una manera más homogénea.



Figura 4. Rejilla de retorno marca Trox serie AT

7. Distribución de Agua

Al igual que se ha realizado un dimensionado del sistema de distribución de aire, a continuación, se va a describir el sistema de distribución de agua necesario para obtener la temperatura del agua de red deseada en los diferentes puntos, debido a que los sistemas de climatización usados en este trabajo (UTAs y fancoils) requieren de agua fría y caliente. Cabe destacar las condiciones del agua dependiendo del momento, uso y lugar:

- REFRIGERACIÓN
 - T^a Entrada: 7°C
 - T^a Salida: 12°C

- CALEFACCIÓN
 - T^a Entrada: 50°C
 - T^a Salida: 45°C

Para conseguir estas temperaturas, se utilizan unos grupos frigoríficos para el agua fría, y una caldera para el agua caliente. Ambos elementos, se colocan en la cubierta del edificio

Por otro lado, el procedimiento de cálculo para la red de agua se ajusta a los límites de velocidad y pérdida de carga que se indican en el documento VI, correspondiente a Pliego de Condiciones y a lo exigido en el reglamento RITE. Específicamente en este estudio, para el cálculo, se limita la velocidad a 2 m/s y la pérdida de carga a 30 mm/m.

Finalmente, se procede a detallar los diferentes elementos de este sistema:

7.1: Tuberías

Semejante a conductos, pero el fluido a transportar es el agua. Como se ha comentado anteriormente, los fancoils escogidos son a 4 tubos, lo que quiere decir que dicho sistema de distribución de agua también, y por consecuente las tuberías. Es por ello, que se ha necesitado dos circuitos por separado de impulsión y retorno para frío y calor. Ambos presentan un circuito de distribución completamente idéntico.

El cálculo detallado de la red de tuberías se incluye en el documento II: Cálculos debido a su gran extensión.

Finalmente cabe mencionar que la tubería a usar es de acero negro sin soldar hasta diámetros de 4" inclusive. Tanto la tubería de frío como de calor, irá aislada en todo su recorrido, con los espesores y acabados indicados en las mediciones y en el pliego de condiciones según recoge el RITE. Los recorridos en cubierta irán recubiertos con chapa de aluminio.

7.2: Bombas Hidráulicas

Estos elementos son los encargados de impulsar el agua a lo largo del circuito. Aunque a priori no parecen un elemento esencial, su cálculo y selección es vital para el bombeo del agua en el sistema de distribución, y que este no funcione parcialmente. Para su elección, se debe tener en cuenta la presión de bombeo (viene dado por la altura manométrica y la pérdida de carga) y su consumo energético.

Normalmente, para estos dispositivos, se suele contar con una bomba de reserva siempre que haya 2 o más bombas en paralelo para que en caso de fallo, la instalación siga en perfecto funcionamiento.

Las bombas instaladas han sido las siguientes:

- Circuito de refrigeración: marca GRUNDFOS modelo TP 25-80/2. Total: 14 bombas (1+1 reserva)
- Circuito de calefacción: marca GRUNDFOS modelo TP 25-50/2. Total: 14 bombas (1+1 reserva)



Figura 5. Bomba en línea marca Grundfos modelo TP 25

7.3: Caldera

La función o finalidad de la caldera no es otra que la de calentar el circuito de agua que posteriormente servirá al climatizador y a los fancoils para calentar el aire y vencer así las cargas térmicas que se demanden.

El método de funcionamiento es el siguiente: la caldera expulsa agua caliente aproximadamente a 50°C y el salto térmico es de 5°C, es decir, regresa a unos 45°C para completar el ciclo y proceder a reiniciar un nuevo proceso.

Debido a que la carga total del edificio a vencer en el periodo invernal es de 224.280,13 Kcal/h (260,84 kW), que según el RITE no excede el límite máximo permitido de 400kW instalados por caldera.

Finalmente, la caldera seleccionada es de Viessmann modelo Vitocrossal 100 CIB 280kW.



Figura 6. Caldera marca Viessmann modelo Vitocrossal

7.4: Grupo frigorífico

Los grupos frigoríficos presentan la misma finalidad que las calderas, pero con la diferencia de trabajar con agua fría para alimentar a los equipos durante la demanda de frío. Al igual que la caldera, estos grupos se sitúan en la azotea del edificio.

En este caso el proceso es: el agua enfriada sale del grupo frigorífico a una temperatura alrededor de 7°C y retorna a este mismo aproximadamente a unos 12°C. La potencia frigorífica obtenidas por el cálculo y por las necesidades del edificio es de 271.448,10 Kcal/h (315,69 kW)

Sin embargo, para el grupo frigorífico no existe un límite que requiera instalar más de un grupo frigorífico. Por tanto, se ha optado por escoger una enfriadora solo frío agua-aire de alta eficiencia de 325 kW del fabricante DAIKIN modelo EWAT320-XSB2.



Figura 7. Enfriadora marca Daikin modelo EWAT320-XSB2

8. Bibliografía

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)
- Universidad Pontificia Comillas, ICAI. Apuntes de la asignatura Climatización, segundo curso de Máster Universitario en Ingeniería Industrial.
- Universidad Pontificia Comillas, ICAI. Apuntes de la asignatura Instalaciones Industriales, primer curso de Máster Universitario en Ingeniería Industrial.
- ATIL COBRA, Apuntes recibidos por parte del tutor Juan Antonio Hernández Bote.
- Universidad Carlos III de Madrid. Apuntes de la asignatura Sistemas Térmicos, cuarto curso de Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales.
- Código técnico de la Edificación, CTE.
- IDEA Guía Técnica. Condiciones climáticas exteriores de proyecto.

Documento II:

Cálculos

ÍNDICE

1. Cálculos de cargas térmicas	5
1.1: Cargas de verano	7
1.2: Cargas de invierno.....	11
2. Cálculo de caudales de aire y conductos	14
2.1: Caudal de ventilación.....	14
2.2: Caudal de impulsión del Salón de Actos	15
3. Cálculo de caudales de agua y tuberías	17
4. Cálculo y selección de bombas	20
5. Selección de equipos	22
5.1: Caldera	22
5.2: Grupo frigorífico	22
5.3: Climatizadores.....	23
5.4: Fancoils	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Cálculo de exigencias frigoríficas	7
Figura 2 Hoja de cargas térmicas en invierno	11
Figura 3 Esquema sistema de climatización por fancoil	15
Figura 4 Hoja de cálculo de conductos del Salón de Actos	16
Figura 5 Esquema de bombeo del sistema de climatización por fancoil	17
Figura 6 Distribución en planta baja del sistema de tuberías.....	18
Figura 7 Hoja de cálculo de la red de agua	19
Figura 8 Hoja de cálculo de tuberías para frío en planta baja.....	20
Figura 9 Hoja de cálculo de tuberías para calor en planta baja.....	21

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cargas térmicas por habitación en verano	8
Tabla 2 Cargas térmicas por habitación en invierno.....	12
Tabla 3 Caudales de aire asociados a los fancoils por planta	14
Tabla 4 Caudales de agua para los fancoils por planta	17

1. Cálculos de cargas térmicas

En este bloque se va a tratar en detalle el proceso seguido durante el cálculo de cargas tanto para verano como para invierno. Como se mencionó con anterioridad, este proceso de cálculo es la base inicial sobre la que rige cualquier proyecto de climatización. El edificio estudiado presenta cinco plantas: sótano, planta baja y 3 plantas tipo: primera, segunda y tercera. Los diferentes tipos de cargas encontradas durante el proyecto dependiendo de su procedencia son:

I. Cargas Externas

- A. Radiación: por efecto de la radiación solar sobre el edificio. Se trata de una carga sensible. Depende en su mayoría de la hora, orientación y posición sobre la Tierra. Únicamente se da en zonas acristaladas. Su fórmula es la siguiente:

$$Q_R = R * S * FGS$$

donde:

Q_R : potencia térmica transmitida por efecto de la radiación solar [kcal/h]

R: valor de la radiación solar en función de la orientación, hora y estación [kcal/m²]

S: superficie de radiación acristalada [m²]

FGS: factor de ganancia solar. En este edificio FGS=0,25

- B. Transmisión: se produce por diferencia de temperaturas entre el interior y exterior del edificio. Normalmente los cerramientos no transmiten instantáneamente la radiación del calor procedente del exterior, produciéndose así un retardo en la transferencia de calor. Esto es lo que se conoce como inercia térmica, la cual depende de la composición del material y su espesor. La fórmula relacionada con este aspecto es la siguiente:

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

donde:

Q_T : potencia térmica de transmisión [kcal/h]

K: coeficiente de transmisión térmica [W/m²·K]

S: superficie de transmisión [m²]

ΔT : diferencia de temperaturas entre dos superficies

- C. Infiltraciones: producidas por entradas de aire descontroladas procedente del exterior. Concretamente para este proyecto, se supone despreciable y no se tiene en cuenta.

- D. Ventilación: debido al proceso de renovación de aire interior que se realiza para evitar sobrecargar el aire existente. Al considerarse un espacio IDA2, se estiman que son necesarios 12l/ persona de aire necesario. Esta carga se compone de parte sensible y parte latente.

II. Cargas Internas

- A. Personas: la carga que un individuo aporta depende de su actividad física. Por tanto, aquí, al tratarse de un edificio docente, se estima que una persona aportará una carga latente de 55W y una sensible de 57W. Es por esto, que se supone una ocupación de 8W/m² en todo el edificio.
- B. Iluminación: siguiendo la normativa, la carga aportada debido a la iluminación del centro es de 20W/m²
- C. Equipos: debido a las aplicaciones realizadas tales como uso de ordenadores y equipos de docencia, se estima una carga de 35W/m²

1.1: Cargas de verano

Una vez explicadas todas las variables que se tienen en cuenta, se procede a calcular la carga térmica para cada una de las habitaciones que componen el edificio. A continuación, se adjunta una ficha de una de ellas. El resto de las fichas se pueden encontrar en documento III: Anexos.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:		Instituto de Medicina Molecular								25 de julio de 2023				
Planta:		P2			Zona:			Despacho Medicina Regenerativa V_P2						
DIMENSIONES:		4,35 x 2,58 =		11,22 m2		HORA SOLAR:		16		ZARAGOZA				
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO		
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		
								%HR		TR		Gr/Kgr		
NORTE	Cristal	m2 x	38	x	0,25			Exteriores		33,3	21,8	36	11,7	
NE	Cristal	m2 x	38	x	0,25			Interiores		25,0	18,0	50	10,0	
ESTE	Cristal	m2 x	38	x	0,25			DIFERENCIA		8,3			1,7	
SE	Cristal	m2 x	38	x	0,25			CALOR LATENTE				TOTALES		
SUR	Cristal	m2 x	41	x	0,25			Infiltración		m3/h x	1,7	x	0,72	
SO	Cristal	m2 x	379	x	0,25			Personas		1	Personas	x	55	
OESTE	Cristal	m2 x	523	x	0,25			Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x	335	x	0,25							SUBTOTAL		
Claraboya	m2 x	402	x	0,25			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%			6	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				61		
NORTE	Pared	m2 x	4,4	x	0,26			Aire Ext.		36,00	m3/h x	1,7	x	0,15
NE	Pared	m2 x	5,6	x	0,26			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				101		
ESTE	Pared	m2 x	5,6	x	0,26			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				1.744		
SE	Pared	m2 x	8,9	x	0,26			CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES		
SUR	Pared	m2 x	13,3	x	0,26			Sensible		36,00	m3/h x	8,3	x (1-0,15 BF)	x 0,3
SO	Pared	m2 x	16,7	x	0,26			Latente		36,00	m3/h x	1,7	x (1-0,15 BF)	x 0,72
OESTE	Pared	m2 x	13,3	x	0,26							SUBTOTAL		682
NO	Pared	m2 x	5,6	x	0,26			GRAN CALOR TOTAL				2.426		
Tejado-Sol	m2 x	18,3	x	0,52										
Tejado-Sombra	m2 x	3,3	x	0,52										
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A. D. P.						
Total Cristal	m2 x	8,3	x	2,45			FACTOR CALOR SENSIBLE		1,643	Efec. Sens. Local	=	0,94		
Tabiques LNC	26,87	m2 x	4,2	x	1,20	135				1,744	Efec. Total Local			
Techo LNC	11,22	m2 x	4,2	x	2,02	95		ADP Indicado=				°C		
Suelo	11,22	m2 x	4,2	x	1,10	52		ADP Seleccionado=		12		°C		
Suelo exterior	m2 x	8,3	x	1,10			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO							
Puertas	1,66	m2 x	8,3	x	2,00	28		▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP)=	11,05
Infiltración	m3/h x	8,3	x	0,30			CALOR DE AIRE M3H		1,643	Sensible Local	=	496		
CALOR INTERNO						TOTALES		Observaciones:						
Personas	1	Personas	x	57	57									
Alumbrado	224	Wattios x	0,86	x	1,25	241								
Aplicaciones, etc.			945	x	0,86	813								
Potencia				x				Nº DE O. T. :						
Ganancias Adicionales				x				CALCULADO POR:						
						SUBTOTAL						1.421		
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%				142		
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL												1.563		
Aire Exterior	36,00	m3/h x	8,3	x	0,15	BF x 0,3						81		
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												1.643		

Figura 1 Cálculo de exigencias frigoríficas

No obstante, es preciso comentar la causa de las cargas térmicas. Como el sistema de climatización escogido necesita de unidades terminales y equipos de tratamiento de aire, el enfriamiento del aire se produce en dos fases. En la primera etapa, la UTA situada en la azotea trata el aire exterior con el fin de mejorar sus prestaciones, y un segundo proceso, donde los fancoils seleccionados enfrían la temperatura hasta la T^a de impulsión demanda.

A continuación, se procede a describir de arriba debajo de la ficha de cálculo adjuntada las celdas más importantes:

- Calor total efectivo del local: debido a las **cargas internas** mencionadas. Los elementos encargados de vencer este tipo de cargas son los fancoils.
- Subtotal: producida por el **aire exterior que entra al interior del edificio**. Debido al uso de fancoils, la cantidad de aire exterior es del 100%. Particularmente esta carga es vencida por el climatizador de la cubierta que impulsa el aire tratado a la temperatura del local.
- Gran calor total: suma de los anteriores conceptos. Sería utilizado por un climatizador de zona, el cual haría circular el aire a través de los conductos e impulsarlo mediante los difusores para así poder vencer dicha carga.

En la siguiente tabla se puede apreciar a modo de resumen todas las cargas térmicas por habitación para la época de verano:

Tabla 1 Cargas térmicas por habitación en verano

HABITACIÓN	PLANTA	GRAN CALOR TOTAL VERANO [Kcal/h]
Compras	P0	3.549,65
Control	P0	2.791,37
Despacho Bioinformática I	P0	2.894,07
Despacho Bioinformática II	P0	2.894,07
Despacho Bioinformática III	P0	2.894,07
Despacho Biología de Sistemas I	P0	2.894,07
Despacho Biología de Sistemas II	P0	2.894,07
Despacho Biología de Sistemas III	P0	2.894,07
Gestión	P0	2.791,37
Jefe Cocina	P0	2.889,45
Jefe Compras	P0	3.549,95
Oficina Genómica	P0	3.566,72
Oficina Proteins Tools	P0	3.507,72
Oficina Proteómica	P0	3.566,72
Oficina Unidad Central Microscopia Confocal	P0	3.566,72
S. Seminarios 1	P0	5.134,80
S. Seminarios 2	P0	5.063,77
S. Seminarios 3	P0	5.047,25
Salón de Actos	P0	21.738,55
Vest.1	P0	3.318,12
Vest.2	P0	3.297,12
Vestuario 1	P0	3.290,32
Vestuario 2	P0	3.350,32
Despacho Medicina Regenerativa I_P1	P1	2.425,72
Despacho Medicina Regenerativa II_P1	P1	2.425,72
Despacho Medicina Regenerativa III_P1	P1	2.498,72

Despacho Medicina Regenerativa IV_P1	P1	2.425,72
Despacho Medicina Regenerativa V_P1	P1	2.425,72
Despacho	P1	2.437,10
Dirección Medicina Regenerativa I_P1	P1	2.752,07
Dirección Medicina Regenerativa II_P1	P1	2.752,07
Dirección Medicina Regenerativa III_P1	P1	2.819,07
Dirección Medicina Regenerativa IV_P1	P1	2.752,07
Dirección Medicina Regenerativa V_P1	P1	2.752,07
Sala 1	P1	3.400,90
Sala 2	P1	3.400,90
Vest1_P1	P1	3.097,80
Vest2_P1	P1	3.097,80
Zona Trabajo 1	P1	4.506,52
Zona Trabajo 2	P1	3.269,82
Zona Trabajo 3	P1	3.269,82
Zona Trabajo 4	P1	3.269,82
Zona Trabajo 5	P1	3.269,82
Zona Trabajo 6	P1	3.269,82
Zona Trabajo 7	P1	3.323,82
Apoyo Administrativo 1	P2	4.851,80
Apoyo Administrativo 2	P2	4.830,80
Despacho Medicina Regenerativa I_P2	P2	2.425,72
Despacho Medicina Regenerativa II_P2	P2	2.425,72
Despacho Medicina Regenerativa III_P2	P2	2.498,72
Despacho Medicina Regenerativa IV_P2	P2	2.425,72
Despacho Medicina Regenerativa V_P2	P2	2.425,72
Dirección Medicina Regenerativa I_P2	P2	2.752,07
Dirección Medicina Regenerativa II_P2	P2	2.752,07
Dirección Medicina Regenerativa III_P2	P2	2.819,07
Dirección Medicina Regenerativa IV_P2	P2	2.752,07
Dirección Medicina Regenerativa IV_P2	P2	2.752,07
Fotografía	P2	3.347,82
Gerente	P2	3.347,82
S. Juntas I	P2	3.380,90
S. Juntas II	P2	3.402,90
Subdirector I	P2	3.269,82
Subdirector II	P2	3.269,82
Transf. Tecno.	P2	3.323,82
Apoyo Administrativo_P3	P3	4.968,80
Despacho Inflamación y Cáncer I_P3	P3	2.438,72
Despacho Inflamación y Cáncer II_P3	P3	2.438,72
Despacho Inflamación y Cáncer III_P3	P3	2.511,72
Despacho Inflamación y Cáncer IV_P3	P3	2.438,72
Despacho Inflamación y Cáncer V_P3	P3	2.438,72
Dirección Inflamación y Cáncer I_P3	P3	2.768,07
Dirección Inflamación y Cáncer II_P3	P3	2.768,07
Dirección Inflamación y Cáncer III_P3	P3	2.835,07
Dirección Inflamación y Cáncer IV_P3	P3	2.768,07

Dirección Inflamación y Cáncer V_P3	P3	2.768,07
Dirección	P3	6.521,07
Juntas de Reunión	P3	4.942,80
S. Juntas 1	P3	3.407,90
S. Juntas 2	P3	3.429,9
TOTAL		271.448,10

Finalmente, se obtiene una carga total de verano a vencer de 271.448,10 Kcal/h.

1.2: Cargas de invierno

El proceso de cálculo de cargas para el periodo invernal presenta algunas diferencias respecto al de verano recién descrito. En primer lugar, en este bloque únicamente se van a utilizar la diferencia de temperaturas con el exterior, omitiendo por tanto las cargas térmicas que generen calor como son la iluminación, ordenadores y equipos de docencia. De esta manera, se trata de diseñar el sistema para el caso más desfavorable posible durante este periodo para así obtener un sistema de climatización lo suficientemente potente para vencer cualquier tipo de carga que aparezca.

Para dicho cálculo de cargas, se ha utilizado también un fichero Excel que se muestra a continuación:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Despacho Medicina Regenerativa V_P2											
Temp. Exterior	-2,3	°C									
Temp. Interior	22	°C									
Temp. TERRENO	8	°C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°Int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,00	2,45	24,3	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,00	2,45	24,3	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,00	2,45	24,3	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0		0,00	0,26	24,3	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,00	0,26	24,3	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,00	0,26	24,3	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,00	0,52	24,3	1,00	1,15	0
SUELO EXTERIOR				0,0		0,00	1,10	14,0	1,00	1,15	0
LNC				0,0		49,31	1,20	12,2	1,00	1,00	719
VOLUMEN	0										
										TOTAL	719

Figura 2 Hoja de cargas térmicas en invierno

Al igual que para la época de verano, en la siguiente tabla se muestra a modo de resumen todas las cargas térmicas para el periodo invernal por habitación y planta:

Tabla 2 Cargas térmicas por habitación en invierno

HABITACIÓN	PLANTA	CARGA TOTAL INVIERNO [Kcal/h]
Compras	P0	2.693,04
Control	P0	1.704,70
Despacho Bioinformática I	P0	1.831,80
Despacho Bioinformática II	P0	1.831,80
Despacho Bioinformática III	P0	1.831,80
Despacho Biología de Sistemas I	P0	1.831,80
Despacho Biología de Sistemas II	P0	1.831,80
Despacho Biología de Sistemas III	P0	1.831,80
Gestión	P0	1.704,70
Jefe Cocina	P0	1.840,27
Jefe Compras	P0	2.766,58
Oficina Genómica	P0	2.804,84
Oficina Proteins Tools	P0	2.649,56
Oficina Proteómica	P0	2.804,84
Oficina Unidad Central Microscopia Confocal	P0	2804,84
S. Seminarios 1	P0	4.444,38
S. Seminarios 2	P0	4.205,12
S. Seminarios 3	P0	4.333,00
Salón de Actos	P0	74.428,51
Vest.1	P0	2.147,24
Vest.2	P0	2.139,97
Vestuario 1	P0	2.160,39
Vestuario 2	P0	2.320,04
Despacho Medicina Regenerativa I_P1	P1	981,38
Despacho Medicina Regenerativa II_P1	P1	981,38
Despacho Medicina Regenerativa III_P1	P1	1.171,75
Despacho Medicina Regenerativa IV_P1	P1	981,38
Despacho Medicina Regenerativa V_P1	P1	981,38
Despacho	P1	999,9
Dirección Medicina Regenerativa I_P1	P1	1.581,74
Dirección Medicina Regenerativa II_P1	P1	1.581,74
Dirección Medicina Regenerativa III_P1	P1	1.759,76
Dirección Medicina Regenerativa IV_P1	P1	1.581,74
Dirección Medicina Regenerativa V_P1	P1	1.581,74
Sala 1	P1	2.574,67
Sala 2	P1	2.574,67
Vest1_P1	P1	1.896,25
Vest2_P1	P1	1.896,25
Zona Trabajo 1	P1	2.705,46
Zona Trabajo 2	P1	1.490,75
Zona Trabajo 3	P1	1.490,75
Zona Trabajo 4	P1	1.490,75
Zona Trabajo 5	P1	1.490,75

Zona Trabajo 6	P1	1.490,75
Zona Trabajo 7	P1	1.588,33
Apoyo Administrativo 1	P2	2.980,29
Apoyo Administrativo 2	P2	3.004,50
Despacho Medicina Regenerativa I_P2	P2	981,38
Despacho Medicina Regenerativa II_P2	P2	981,38
Despacho Medicina Regenerativa III_P2	P2	1.171,65
Despacho Medicina Regenerativa IV_P2	P2	981,38
Despacho Medicina Regenerativa V_P2	P2	981,38
Dirección Medicina Regenerativa I_P2	P2	1.581,74
Dirección Medicina Regenerativa II_P2	P2	1.581,74
Dirección Medicina Regenerativa III_P2	P2	1.759,76
Dirección Medicina Regenerativa IV_P2	P2	1.581,74
Dirección Medicina Regenerativa V_P2	P2	1.581,74
Fotografía	P2	1.695,45
Gerente	P2	1.490,75
S. Juntas I	P2	2.490,42
S. Juntas II	P2	2.572,63
Subdirector I	P2	1.490,75
Subdirector II	P2	1.490,75
Transf. Tecno.	P2	1.588,33
Apoyo Administrativo_P3	P3	2.699,92
Despacho Inflamación y Cáncer I_P3	P3	980,83
Despacho Inflamación y Cáncer II_P3	P3	980,83
Despacho Inflamación y Cáncer III_P3	P3	1.171,10
Despacho Inflamación y Cáncer IV_P3	P3	980,83
Despacho Inflamación y Cáncer V_P3	P3	980,83
Dirección Inflamación y Cáncer I_P3	P3	1.581,05
Dirección Inflamación y Cáncer II_P3	P3	1.581,05
Dirección Inflamación y Cáncer III_P3	P3	1.759,07
Dirección Inflamación y Cáncer IV_P3	P3	1.581,05
Dirección Inflamación y Cáncer V_P3	P3	1.581,05
Dirección	P3	4.459,96
Juntas de Reunión	P3	3.078
S. Juntas 1	P3	2.489,22
S. Juntas 2	P3	2.571,44
TOTAL		224.280,13

Finalmente, se obtiene una carga total de invierno a vencer de 224.280,13 Kcal/h.

2. Cálculo de caudales de aire y conductos

En este presente bloque se va a detallar el cálculo del caudal de aire necesario que viajará a través de los conductos a la vez que se describirán los diferentes tipos de aire que se va a encontrar a lo largo del sistema climatizado.

2.1: Caudal de ventilación

El caudal de ventilación calculado ha seguido las especificaciones que recoge el RITE para un edificio docente: IDA2 o lo que es equivalente a 12,5 l/s por persona. Conviene recalcar que este caudal hace referencia a la cantidad de aire exterior que se debe tratar e introducir al sistema para realizar la renovación de aire.

CAUDAL DE IMPULSIÓN

Se trata del caudal final de aire, es decir, el impulsado por las unidades terminales. Para obtener dicho valor, en primer lugar, se tiene que calcular el factor de calor sensible (FCS), el cual muestra la proporción de calor sensible sobre el total de la potencia de intercambio. Su fórmula es:

$$FCS = C_s / C_s + C_L$$

donde:

- C_s : calor sensible
- C_L : calor latente

No obstante, el cálculo de todos los caudales de impulsión asociados a los fancoils se obtiene directamente de la hoja Excel procedente del cálculo de cargas realizado. Finalmente, se suman todos los caudales de las distintas salas para obtener el caudal total. Estos son los siguientes:

Tabla 3 Caudales de aire asociados a los fancoils por planta

	Caudal [m3/h]
Planta Baja	16.824,57
Planta Primera	14.226,85
Planta Segunda	12.942,44
Planta Tercera	11.010,32
Total	55.004,18

Por tanto, el caudal total procedente de los fancoils es de 55.004,18 m3/h. Es importante mencionar que este caudal no viaja en su totalidad por un conducto de un fancoil sino que se encuentra repartido equitativamente, y es por ello, que la red de conductos de los elementos terminales será de menor tamaño que la de los climatizadores.

En la siguiente figura del documento, se puede observar claramente el sistema de climatización que se lleva a cabo para esta zona del proyecto, así como el recorrido del aire a través de los equipos y conductos.

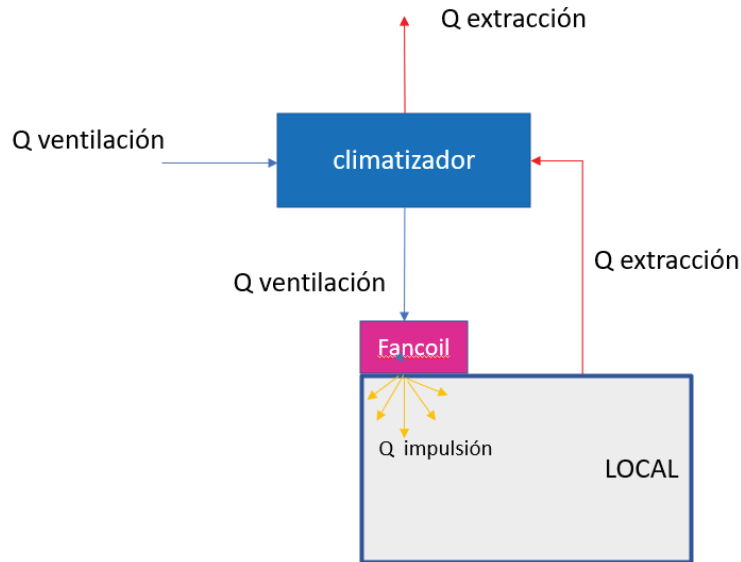


Figura 3 Esquema sistema de climatización por fancoil

El procedimiento de cálculo de toda la red de conductos asociados a los diferentes locales se describe detalladamente en el siguiente apartado (2.2: Caudal de impulsión del Salón de Actos), ya que presentan la misma metodología para el cálculo de esta sala que para el cálculo primario de alimentación a las unidades terminales.

Por otra parte, dicha red de conductos se podrá apreciar en el documento IV: Planos. Aquí es donde se han plasmado todos los **conductos de impulsión** y su dimensión correspondiente. En este caso, el retorno de los fancoils se realiza por plenum aislado a falso techo a través de una rejilla de retorno. Es por ello, que los conductos de retorno no van conducidos, y, por tanto, estos no aparecen en los planos adjuntos.

2.2: Caudal de impulsión del Salón de Actos

Como se ha comentado anteriormente en la memoria, el salón de actos presenta un sistema de climatización diferente al resto debido a pertenecer a una espacio o estancia de gran ocupación. Este se realiza con un climatizador independiente que se ubica inmediatamente sobre la cubierta del habitáculo.

Para obtener los valores de la cantidad de aire, se parte del cálculo de cargas realizado para este local (adjuntado en el Documento III: Anexos). Aquí se puede apreciar:

- Caudal de Impulsión: cantidad de aire suministrado por el climatizador = $5.719,46 \text{ m}^3/\text{h}$

- Caudal de aire exterior = 7.997,04 m³/h
- Caudal de retorno: se obtiene con la resta de los dos anteriores (-2.277,58 m³/h)

Al ser el caudal de retorno un valor negativo, esto quiere decir que el caudal será todo exterior, cosa que siempre ocurre en zonas de alta ocupación. Por tanto, para el cálculo de conductos de esta sala, se necesita un Q_{impulsión} igual Q_{ventilación}, y por tanto el Q_{retorno} será de la misma cantidad también. Este valor se corresponde con 7.997,04m³/h de aire.

Una vez se obtiene el caudal necesario, el siguiente paso es seleccionar el número de elementos de difusión a instalar y repartir el caudal entre ellos. Para ello, el criterio seguido ha sido el siguiente:

- a. Que la distancia entre ellos no sea inferior a 2,5m
- b. A su vez que la distancia a cualquier pared sea, al menos, la mitad de la distancia anterior.
- c. Selección en el catálogo del fabricante, el elemento correspondiente para un nivel sonoro inferior o igual a 40dB(A)

A continuación, se calculan las dimensiones de los conductos que unen el climatizador con los elementos de difusión (proceso idéntico tanto para la impulsión como para el retorno). Para calcular dichos conductos, se hace un cálculo (a través de una hoja Excel que se muestra a continuación) por tramos con arrastres de caudales, definiendo cada tramo por nudos donde se produce una variación de caudal y empezando por elemento más alejado que será, normalmente, el recorrido de mayor pérdida de carga.

										Hoja nº:
Conductos de Impulsión Salón de Actos										Fecha:
Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-2	999,63	280	250x250	2,4	Reducción	3,26	1	5,66	0,09	0,5094
2-3	1999,26	380	350x350	4,76	Codo	2,35	2	9,46	0,09	0,8514
4-5	999,63	280	250x250	2,04	Reducción	3,69	1	5,73	0,09	0,5157
6-8	1999,26	380	350x350	1,4	Codo	2,35	1	3,75	0,09	0,3375
7-8	999,63	280	250x250	1,3	Codo	1,47	1	2,77	0,09	0,2493
8-3	2998,89	425	400x400	3,56	Derivación	10,97	2	25,5	0,09	2,295
9-10	4998,15	525	500x500	3,6	Derivación	14	2	31,6	0,09	2,844
11-12	999,63	280	250x250	1,16	Codo	1,47	1	2,63	0,09	0,2367
13-14	999,63	280	250x250	2,1	Reducción	1,07	1	3,17	0,09	0,2853
14-15	1999,26	380	350x350	1,19	Codo	2,35	1	3,54	0,09	0,3186
16-17	7997,04	625	600x600	11,04	Reducción	11,46	1	22,5	0,09	2,025
									Subtotal	10,4679
									Pérdida en difusión	2,2
									Coef. Seg. %	5%
									TOTAL	13,3

Figura 4 Hoja de cálculo de conductos del Salón de Actos

3. Cálculo de caudales de agua y tuberías

Tras obtener los caudales de aire que van a ser impulsados, ahora es el turno del cálculo de caudales de agua necesarios para alimentar a los fancoils del edificio. En este caso, se trata por separado las épocas de verano e invierno debido a que en la época estival circulará agua fría por las tuberías mientras que para invierno el fluido será caliente. El cálculo para ambos periodos es el mismo salvo el salto térmico (5°C para verano y 10°C para invierno). La ecuación que le rige es la siguiente:

$$Q_{\text{Agua}} = \text{Carga térmica (kcal/h)} / \Delta T (\text{°C})$$

A continuación, se adjunta una tabla modo resumen con las exigencias de agua para los fancoils por planta para los dos épocas del año.

Tabla 4 Caudales de agua para los fancoils por planta

	Caudal verano [l/h]	Caudal invierno [l/h]
Planta Baja	15.129,16	5.451,43
Planta Primera	13.128,58	3.487,33
Planta Segunda	11.795,29	3.198,78
Planta Tercera	9.888,88	2.847,63
Total	49.941,91	14.985,16

Como se puede apreciar, el caudal demandado en invierno es menor al de verano. Esto se debe a dos conceptos: al mayor salto térmico en la época invernal y a las inferiores cargas térmicas respecto a verano.

El circuito hidráulico comienza con el uso de una bomba que impulse el agua dentro del sistema. Una vez bombeado, el fluido pasa al grupo frigorífico o caldera según corresponda. Más tarde, una vez el agua haya aumentado o disminuido su temperatura, esta viajará a través de las tuberías bajantes ubicados en los patinillos existentes para instalaciones. Dentro de cada planta, el agua se distribuirá para alimentar a los fancoils correspondientes hasta llegar al punto más alejado. En la figura adjuntada a continuación, se puede apreciar dicho proceso de una manera más visual.

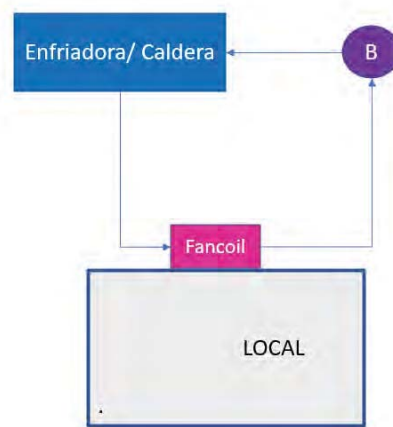


Figura 5 Esquema de bombeo del sistema de climatización por fancoil

Ahora bien, el procedimiento de cálculo para la red de tuberías del sistema parte de 2 consignas muy claras:

- Pérdida de carga máxima para cada tramo debe ser menor de 30mm.c. a/m
- Velocidad máxima del fluido por cada tramo tiene que ser igual o inferior a 2m/s.

Dicho procedimiento consta de un cálculo manual y mecánico, dado que se aplica a todos los tramos del circuito independientemente de cual sea la cantidad de agua que circule por ellos. El proceso que se va a detallar explícitamente se corresponde con una montante en planta baja para **agua fría** que agrupa 7 fancoils a los que se le añadirán otros 3 fancoils de las distintas plantas hasta llegar a la bomba situada en cubierta. En el caso de **agua caliente o calor**, el proceso a seguir es el mismo salvo que los valores de los caudales demandados por los equipos terminales serán los correspondientes del cálculo de cargas de invierno y por tanto, diferentes a los de frío. También, un valor diferente será la batería del fancoil y la válvula de 3 vías de regulación (ambos 2 m.c.a para frío y 1,5 m.c.a para calor).

Por otra parte, al tratarse un sistema a 4 tubos (impulsión frío, retorno frío, impulsión calor y retorno calor), se deberían hacer 4 cálculos por separado, pero no es el caso. El método seguido consta del cálculo de impulsión y retorno para frío o calor a la vez, ya que el retorno es igual que la impulsión, y basta con multiplicar por 2 el rozamiento de la red de impulsión cuando se calcula la bomba.

Por tanto, para dimensionar las tuberías que alimentan a los fancoils hay que empezar escogiendo una zona asociada a una montante/bajante y seleccionar el elemento más alejado de dicha configuración dado que será el más restrictivo a cumplir las condiciones expuestas anteriormente. A continuación, se adjunta una imagen a modo de ejemplo para poder seguir el proceso visualmente:

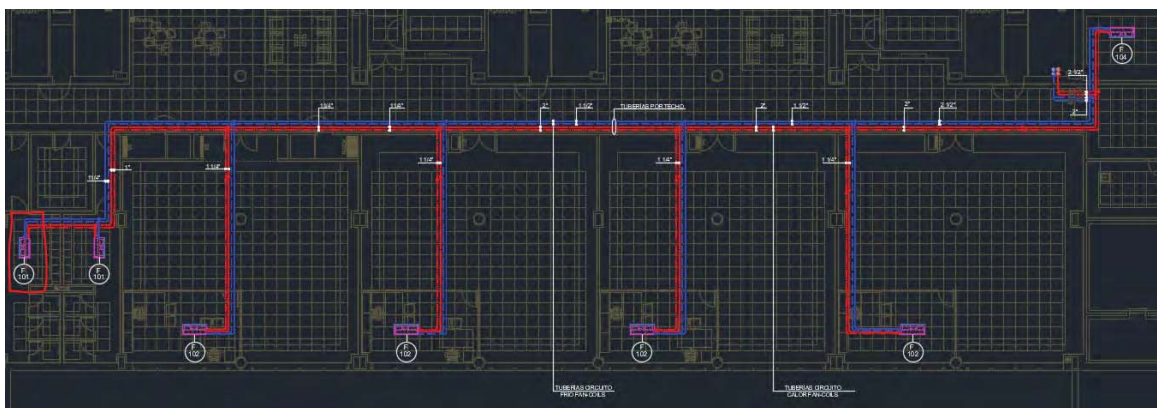


Figura 6 Distribución en planta baja del sistema de tuberías

4. Cálculo y selección de bombas

Para este cálculo y su correspondiente elección, es imprescindible haber diseñado previamente los diámetros de las tuberías que embocan en estos elementos, así como todo lo debido a codos, tes, reducciones y valvulería asociado a los conductos de agua que generen pérdida de carga. El cálculo de la presión de la bomba se corresponde con el doble del rozamiento en impulsión (es decir impulsión más retorno), que incluye el trazado en planta, la vertical, la bomba y el equipo de producción, más la batería del fancoil más la válvula de regulación.

A continuación, se presentan las dos tablas para un mismo circuito (frío y calor) que muestran la pérdida de carga máxima:

A. FRÍO

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD		
1																																
2	Fecha:																															
3	Instalac: Planta 0																															
4	Circuito: Zona Oficinas y Vestuarios																															
5	Bomba: Impulsión y Retorno Frío																															
6																																
7	TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (ml)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.		Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)		
8	1-3	663,624	1"	8	0,33	4,81	1	0,60							0,60	1	0,27				1	1,80	1							2,07	58,24	58,24
9	2-3	659,424	1"	8	0,33	0,95					1	1,50			1,50	1	0,27				1	1,80	1							2,07	36,16	94,40
10	3-5	1323,048	1 1/4"	7	0,37	11,62	2	0,90							1,80																93,94	188,34
11	4-5	701,544	1"	9	0,35	12	1	0,60			1	1,50			2,10	1	0,27				1	1,80	1							2,07	145,53	333,87
12	5-7	2024,592	1 1/4"	15	0,56	10,69																									160,35	494,22
13	6-7	713,344	1"	9	0,35	12	1	0,60			1	1,50			2,10	1	0,27				1	1,80	1							2,07	145,53	639,75
14	7-9	2737,936	1 1/2"	13	0,58	11,99																									155,87	795,62
15	8-9	713,344	1"	9	0,35	12	1	0,60			1	1,50			2,10	1	0,27				1	1,80	1							2,07	145,53	941,15
16	9-11	3451,28	1 1/2"	20	0,72	8,52																									170,40	1.111,55
17	10-11	713,344	1"	9	0,35	12	1	0,60			1	1,50			2,10	1	0,27				1	1,80	1							2,07	145,53	1.257,08
18	11-13	4164,624	2"	9	0,55	12,65	1	1,50							1,50																127,35	1.384,43
19	12-13	709,99	1"	9	0,35	4,59	1	0,60							0,60	1	0,27				1	1,80	1							2,07	65,34	1.449,77
20	13-14	4874,614	2 1/2"	3	0,37	3,27	1	1,80			1	3,60			5,40																26,01	1.475,78
21	P0-P1	4874,614	2 1/2"	3	0,37	3																									9,00	1.484,78
22	P1-P2	6601,154	2 1/2"	6	0,53	3					1	3,60			3,60																39,60	1.524,38
23	P2-P3	6601,154	2 1/2"	6	0,53	3																									18,00	1.542,38
24	P3-PQ	6601,154	2 1/2"	6	0,53	3																									18,00	1.560,38
25	vertical-bo	6601,154	2 1/2"	6	0,53	5										4	0,85				1	9,00				1	4,20	1	0,85	17,45	134,70	1.695,08
26																																
27																																
28																																
29																																
30																																
31																																
32																																
33																																
34																																
35																																
36																																
																										Subtotal		3.390,16				
																										batería (mm.c.a.)		2,00				
																										válv control		2,00				
																										total		3.394,16				
																										% segur.		10,00%				
																										ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)		3,73				

Figura 8 Hoja de cálculo de tuberías para frío en planta baja

5. Selección de equipos

Una vez finalizado todo el diseño del sistema de distribución de aire y agua, el siguiente paso es la selección de los equipos de climatización. Es propiamente gracias a ellos por los que el agua y el aire son capaces de modificar su temperatura con el objetivo de vencer las carga térmicas. Los equipos escogidos para tal efecto son:

5.1: Caldera

Puesto que la búsqueda de elementos que termodinámicamente aporten calor es más fácil, la selección de estos equipos es más sencilla que la de los grupos frigoríficos que se verá más adelante. La carga final en invierno a vencer asciende a 260,84 kW.

Es esencial en este apartado, irse a la normativa del RITE, pues este exige que, si la potencia es superior a los 40 kW, es obligatoria la instalación de más de una caldera. No es el caso del presente proyecto

Por tanto y tras lo comentado en el párrafo anterior, para este proyecto, se ha seleccionado una caldera de Viessmann modelo Vitocrossal 100 CIB capaz de producir 280kW

5.2: Grupo frigorífico

Los equipos o grupos frigoríficos se tratan del equivalente a las calderas, pero con el fin de refrigerar, es decir enfriar el agua. Estos elementos son más sofisticados que la caldera debido a que la potencia que suelen que tener que vencer es superior a la de estas. Por otra parte, también su precio es más elevado.

Obteniendo el gran calor total del edificio para verano de 315,69 kW gracias al cálculo de cargas mostrado previamente, se ha tomado la decisión de utilizar una enfriadora de Daikin modelo EWAT320-XSB2 capaz de producir 325kW de solo frío.

5.3: Climatizadores

Este equipo presenta como objetivo el de tratar aire exterior para que los fancoils (segunda etapa) reciban dicho aire en las mejores condiciones posibles. Estas condiciones óptimas del edificio se fijaron al inicio del proyecto y son las siguientes: 25°C en verano y 22°C en invierno. Como se ha explicado en el apartado de cálculos de carga y cálculo de caudales de aire, el climatizador debe ser dimensionado para vencer las exigencias de caudal de aire que se le demandan.

Para tal efecto, los climatizadores escogidos han sido:

- a. Salón de Actos: de la marca Carrier modelo 39SQ/R/P capaz de impulsar y suministrar a los a toda la sala a través elementos de difusión 7997,04 m³/h que demanda el local en las condiciones más críticas.
- b. Resto de estancias: se han seleccionado 7 unidades de tratamiento de aire (UTA) de la marca Airlan modelo FMA/HP 021/626 encargadas de realizar la renovación del aire procedente de las habitaciones. Aunque se podría ubicar un único elemento con un caudal que abarcara todo lo exigido, se sitúa una por montante que alcanza cubierta con el objetivo de facilitar la instalación y el ahorro en tubería, disminuyendo así el caudal de cada UTA. Caudal individual: 2050 m³/h.

5.4: Fancoils

Por último, las unidades terminales o comúnmente conocidos como fancoils. Estos son el último eslabón del sistema de climatización. Debido a la construcción en obra civil del edificio (falso techo), se ha optado por escoger fancoils de techo tipo cassette ya que de este modo es muy sencillo ubicarlos, y su expulsión de aire es directa a través de 4 vías.

El factor más importante a la hora de seleccionar estos elementos es la potencia frigorífica/calorífica que demanda el local en cada momento.

Finalmente, y viendo las necesidades obtenidas de cada uno de los locales a climatizar (entre 3 y 8kW), se ha decidido instalar 85 fancoils de la marca Carrier modelo Idrofan- Cassette de 4 vías 42GW, el cual presenta una capacidad frigorífica y calorífica que va desde los 1,5kW a los 10kW, perfectamente compatible con lo mencionado y por supuesto, con las exigencias térmicas y medioambientales que exige la normativa en la actualidad.

Documento III: Anexos

ÍNDICE

1.	Condiciones climáticas exteriores.....	5
2.	Cálculo de cargas	6
3.	Tuberías	40
4.	Conductos.....	42
5.	Catálogos.....	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Condiciones climáticas exteriores en Zaragoza	5
Figura 2 . Cargas térmicas de verano de “Compras”	6
Figura 3 Cargas térmicas de verano de “Despacho bioinformática III”	7
Figura 4. Cargas térmicas de verano de “Despacho bioinformática III”	8
Figura 5. Cargas térmicas de verano de “Oficina Genómica”	9
Figura 6. Cargas térmicas de verano de “Oficina Proteins Tools”	10
Figura 7. Cargas térmicas de verano de “Oficina proteómica”	11
Figura 8. Cargas térmicas de verano de “oficina unidad Central Microscopia Confocal”	12
Figura 9. Cargas térmicas de verano de “Salón de Actos”	13
Figura 10. Cargas térmicas de verano de “Vest. 1”	14
Figura 11 . Cargas térmicas de verano de “Vest. 2”	15
Figura 12.. Cargas térmicas de verano de” Despacho Medicina Regenerativa I_P1	16
Figura 13. Cargas térmicas de verano de “Despacho”	17
Figura 14. Cargas térmicas de verano de “Dirección Médica Regenerativa I-P1”	18
Figura 15. Cargas térmicas de verano de “Vest 1-P1”	19
Figura 16. Cargas térmicas de verano de “Vest 2_P2”	20
Figura 17. Cargas térmicas de verano de “Zona Trabajo 5”	21
Figura 18. Cargas térmicas de verano de “Apoyo administrativo”	22
Figura 19. Cargas térmicas de verano de “Despacho Medicina Regenerativa III_P2	23
Figura 20. Cargas térmicas de verano de “Zona Dirección Medicina Regenerativa III_P2	24
Figura 21. Cargas térmicas de verano de “Subdirector I”	25
Figura 22.. Cargas térmicas de verano de “Despacho Inflamación y Cáncer II_P3	26
Figura 23 . Cargas térmicas de verano de “Dirección Inflamación y Cáncer II-P3”	27
Figura 24. Cargas térmicas de verano de “Dirección”	28
Figura 25. Cargas térmicas de invierno de “Zona Compras”	29
Figura 26. Cargas térmicas de invierno de “Despacho bioinformática III”	29
Figura 27. Cargas térmicas de invierno de “Jefe Compras”	30
Figura 28. Cargas térmicas de invierno de “Oficina Genómica”	30
Figura 29 . Cargas térmicas de invierno de “Oficina Proteins Tools”	31
Figura 30. Cargas térmicas de invierno de “Oficina Proteómica”	31
Figura 31. Cargas térmicas de invierno de “Oficina Unidad Central Microscópica Con focal”	32
Figura 32. Cargas térmicas de invierno de “Salón de Actos”	32
Figura 33. Cargas térmicas de invierno de “Vest 1”	33
Figura 34. Cargas térmicas de invierno de “Vest. 2”	33
Figura 35. Cargas térmicas de invierno de “Despacho Medicina Regenerativa I-P1”	34
Figura 36 Cargas térmicas de invierno de “Dirección médica regenerativa I_P1”	34
Figura 37. Cargas térmicas de invierno de “Vesti1_P1”	35
Figura 38. Cargas térmicas de invierno de “Vest 2_P1”	35
Figura 39 . Cargas térmicas de invierno de “Zona de Trabajo 5”	36
Figura 40 . Cargas térmicas de invierno de “Apoyo Administrativo I”	36
Figura 41 . Cargas térmicas de invierno de “Despacho Medicina Regenerativa III-P2”	37
Figura 42. Cargas térmicas de invierno de “Dirección Medicina Regenerativa III_P2”	37
Figura 43 . Cargas térmicas de invierno de “Subdirector I”	38
Figura 44. Cargas térmicas de invierno de “Despacho Inflamación y Cáncer II-P3”	38

Figura 45. Cargas térmicas de invierno de “Dirección Inflamación y CáncerII-P3”	39
Figura 46 . Cargas térmicas de invierno de “Dirección”	39
Figura 47. Hoja de cálculo de tuberías de impulsión y retorno para frío en planta baja “zona oficinas y vestuarios”	40
Figura 48. Hoja de cálculo de tuberías de impulsión y retorno para calor en planta baja “zona oficinas y vestuarios”	41
Figura 49. Hoja de cálculo de conductos de impulsión para “Salón de Actos”	42
Figura 50. Hoja de cálculo de conductos de retorno para “Salón de Actos”	42
Figura 51 . Catálogo TROX difusores rotacionales serie VDW.....	44
Figura 52. Catálogo TROX rejillas de retorno serie AT	44
Figura 53. Catálogo Carrier fancoil tipo cassett de 4 vías Idrofan	45
Figura 54. Catálogo Carrier climatizador modelo 39SQ/R/P	46
Figura 55. Catálogo UTA Airlan Serie FMA/HP 021/626_I	47
Figura 56. Catálogo UTA Airlan Serie FMA/HP 021/626_II	48
Figura 57. Catálogo bomba en línea Grundfos modelo TP 25-50/2_I.....	49
Figura 58. Catálogo bomba en línea Grundfos modelo TP 25-50/2_II	50
Figura 59. Catálogo bomba en línea Grundfos modelo TP 25-80/2_I.....	51
Figura 60. Catálogo bomba en línea Grundfos modelo TP 25-80/2_II	52
Figura 61. Catálogo enfriadora Daikin modelo EWATB-320XB_I.....	53
Figura 62. Catálogo enfriadora Daikin modelo EWATB-320XB_II	54
Figura 63. Catálogo caldera Viessmann modelo Vitocrossal CIB 280kW_I.....	55
Figura 64. Catálogo caldera Viessmann modelo Vitocrossal CIB 280kW_II	56

1. Condiciones climáticas exteriores

Provincia	Estación		Indicativo				
Zaragoza	Daroca (Observatorio)		9390				
UBICACIÓN: CENTRO CIUDAD			Nº DE OBSERVACIONES Y PERIODO				
a.s.n.m. (m)	Lat.	Long.	T seca	Hum. relativa	T terreno	Rad	
779	41°06'53"	01°24'39" W	87.600 (1998-2007)	(3) 29.200 (1998-2007)			
CONDICIONES PROYECTO CALEFACCIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÍNIMA)							
TSMIN (°C)	TS _{99,6} (°C)	TS ₉₉ (°C)	OMDC (°C)	HUMcoin (%)	OMA (°C)		
-13,3	-6,5	-4,6	14,8	87	41,5		
CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÁXIMA)							
TSMAX (°C)	TS _{0,4} (°C)	THC _{0,4} (°C)	TS ₁ (°C)	THC ₁ (°C)	TS ₂ (°C)	THC ₂ (°C)	OMDR (°C)
38,8	35,0	20,3	33,6	20,0	32,0	19,9	18,3
CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA HÚMEDA EXTERIOR MÁXIMA)							
TH _{0,4} (°C)	TSC _{0,4} (°C)	TH ₁ (°C)	TSC ₁ (°C)	TH ₂ (°C)	TSC ₂ (°C)		
21,7	32,8	21,0	32,0	20,3	31,9		
VALORES MEDIOS MENSUALES							
Mes	TA (°C)	TASOL (°C)	GD ₃₅ (°C)	GD ₂₀	GDR ₂₀	RADH (kWh/m ² día)	TTERR (°C)
Enero	4,1	6,4	337	492	0		
Febrero	5,4	8,0	275	413	0		
Marzo	9,1	11,6	200	341	2		
Abril	11,1	13,4	146	274	6		
Mayo	15,7	17,9	66	164	32		
Junio	21,2	23,9	15	62	99		
Julio	23,0	25,5	6	40	132		
Agosto	22,8	25,4	6	39	126		
Septiembre	18,6	21,4	26	95	52		
Octubre	14,1	16,8	79	194	12		
Noviembre	7,6	10,1	225	373	0		
Diciembre	4,3	6,8	330	485	0		

Figura 1. Condiciones climáticas exteriores en Zaragoza

2. Cálculo de cargas

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:	Instituto de Medicina Molecular										9 de agosto de 2023		
Planta:	P0			Zona:	Compras								
DIMENSIONES:	6,17	X	3,75	=	23,14	m2	HORA SOLAR:	16		ZARAGOZA			
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x	38	x	0,25		Exteriores	33,3	21,8	36		11,7	
NE	Cristal	m2 x	38	x	0,25		Interiores	25,0	18,0	50		10,0	
ESTE	Cristal	m2 x	38	x	0,25		DIFERENCIA	8,3				1,7	
SE	Cristal	m2 x	38	x	0,25		CALOR LATENTE					TOTALES	
SUR	Cristal	m2 x	41	x	0,25		Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72		
SO	Cristal	m2 x	379	x	0,25		Personas	3	Personas	x	55	165	
OESTE	Cristal	m2 x	523	x	0,25		Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x	335	x	0,25		SUBTOTAL					165	
	Claraboya	m2 x	402	x	0,25		COEFICIENTE DE SEGURIDAD			10	%	17	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					182	
NORTE	Pared	m2 x	4,4	x	0,26		Aire Ext.	108,00	m3/h x	1,7	0,15	BF x 0,72	40
NE	Pared	m2 x	5,6	x	0,26		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					222	
ESTE	Pared	m2 x	5,6	x	0,26		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					2.867,76	
SE	Pared	m2 x	8,9	x	0,26		CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES	
SUR	Pared	m2 x	13,3	x	0,26		Sensible	108,00	m3/h x	8,3 x (1-	0,15 BF) x 0,3	457
SO	Pared	m2 x	16,7	x	0,26		Latente	108,00	m3/h x	1,7 x (1-	0,15 BF) x 0,72	225
OESTE	Pared	m2 x	13,3	x	0,26		SUBTOTAL					682	
NO	Pared	m2 x	5,6	x	0,26		GRAN CALOR TOTAL					3.549,65	
	Tejado-Sol	m2 x	18,3	x	0,52		A.D.P.						
	Tejado-Sombra	m2 x	3,3	x	0,52		FACTOR CALOR SENSIBLE	2.646	Efec. Sens. Local	=		0,92	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		2.868	Efec. Total Local				
Total Cristal	m2 x	8,3	x	2,45			ADP Indicado=					°C	
Tabiques LNC	56,32	m2 x	4,2	x	1,20	284	ADP Seleccionado=					12	
Techo LNC	23,14	m2 x	4,2	x	2,02	196	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Suelo	23,14	m2 x	4,2	x	1,10	107	▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc - 25,0)					12	
Suelo exterior	23,14	m2 x	8,3	x	1,10	211	CAUDAL DE AIRE M3/H					2.646	
Puertas	3,20	m2 x	8,3	x	2,00	53	0,3 X	11,05	▲ T	=	798,22		
Infiltración		m3/h x	8,3	x	0,30		Observaciones:						
CALOR INTERNO						TOTALES	Nº DE O.T.:						
Personas	3	Personas	x	57	171	CALCULADO POR:							
Alumbrado	463	Wattios x 0,86	x	1,25	498	SUBTOTAL						2.332	
Aplicaciones, etc.		945	x	0,86	813	COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %	
Potencia			x			CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						2.565	
Ganancias Adicionales			x			Aire Exterior						108,00 m3/h x 8,3 x 0,15 BF x 0,3	
SUBTOTAL						2.332	CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					2.646	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %						233	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						2.565							
Aire Exterior						108,00 m3/h x 8,3 x 0,15 BF x 0,3						81	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						2.646							

Figura 2 . Cargas térmicas de verano de “Compras”

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Instituto de Medicina Molecular										9 de agosto de 2023	
Planta:		P0			Zona:		Despacho Bioinformática III						
DIMENSIONES:		3,47 X 4,07 =		14,12 m2		HORA SOLAR:		16		ZARAGOZA			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH	
NORTE		Cristal		m2 x 38		x 0,25		Exteriores		33,3		21,8	
NE		Cristal		m2 x 38		x 0,25		Interiores		25,0		18,0	
ESTE		Cristal		3,47 m2 x 38		x 0,25		DIFERENCIA		8,3			
SE		Cristal		m2 x 38		x 0,25							
SUR		Cristal		m2 x 41		x 0,25							
SO		Cristal		m2 x 379		x 0,25		Infiltración		m3/h x 1,7		x 0,72	
OESTE		Cristal		m2 x 523		x 0,25		Personas		2		Personas x 55	
NO		Cristal		m2 x 335		x 0,25		Aplicaciones					
Claraboya		m2 x 402		x 0,25								SUBTOTAL	
								COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				121	
NORTE		Pared		m2 x 4,4		x 0,26		Aire Ext.		72,00		m3/h x 1,7 x 0,15 BF x 0,72	
NE		Pared		m2 x 5,6		x 0,26							
ESTE		Pared		6,94 m2 x 5,6		x 0,26							
SE		Pared		m2 x 8,9		x 0,26							
SUR		Pared		m2 x 13,3		x 0,26							
SO		Pared		m2 x 16,7		x 0,26							
OESTE		Pared		m2 x 13,3		x 0,26							
NO		Pared		m2 x 5,6		x 0,26							
Tejado-Sol		m2 x 18,3		x 0,52									
Tejado-Sombra		m2 x 3,3		x 0,52									
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				161	
								CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				2.212,18	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES	
Sensible		72,00		m3/h x 8,3 x (1-0,15 BF)		} x 0,3						457	
Latente		72,00		m3/h x 1,7 x (1-0,15 BF)		} x 0,72						225	
												SUBTOTAL	
												682	
								GRAN CALOR TOTAL				2.894,07	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A.D.P.					
Total Cristal		3,47 m2 x 8,3		x 2,45		71		FACTOR CALOR SENSIBLE		2.052		Efec. Sens. Local	
Tabiques LNC		20,96 m2 x 4,2		x 1,20		106				2.212		Efec. Total Local	
Techo LNC		14,12 m2 x 4,2		x 2,02		120						= 0,93	
Suelo		14,12 m2 x 4,2		x 1,10		65							
Suelo exterior		14,12 m2 x 8,3		x 1,10		129							
Puertas		1,66 m2 x 8,3		x 2,00		28							
Infiltración		m3/h x 8,3		x 0,30									
CALOR INTERNO						TOTALES		CAUDAL DE AIRE M3/H					
Personas		2		Personas x 57		114		2.052		Sensible Local		= 618,86	
Alumbrado		282		Wattios x 0,86		303		0,3 X		11,05		ΔT	
Aplicaciones, etc.				945 x 0,86		813							
Potencia				x									
Ganancias Adicionales				x									
						SUBTOTAL						1.792	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%				179	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						TOTALES		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				1.971	
Aire Exterior		72,00		m3/h x 8,3 x 0,15 BF x 0,3		81							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						TOTALES						2.052	

Figura 3 Cargas térmicas de verano de “Despacho bioinformática III”

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS															
Proyecto:		Instituto de Medicina Molecular								9 de agosto de 2023					
Planta:		PO		Zona:		Jefe Compras									
DIMENSIONES:		5,20	X	4,11	=	21,37	m2	HORA SOLAR:		16					
CONCEPTO		SUPERFICIE	GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h		MES:		JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL							TOTALES	CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
NORTE	Cristal		m2 x	38	x	0,25		Exteriores		33,3	21,8	36		11,7	
NE	Cristal		m2 x	38	x	0,25		Interiores		25,0	18,0	50		10,0	
ESTE	Cristal		m2 x	38	x	0,25		DIFERENCIA		8,3				1,7	
SE	Cristal		m2 x	38	x	0,25		CALOR LATENTE					TOTALES		
SUR	Cristal	5,20	m2 x	41	x	0,25	53	Infiltración		m3/h x	1,7	x	0,72		
SO	Cristal		m2 x	379	x	0,25		Personas		3	Personas		x	55	
OESTE	Cristal		m2 x	523	x	0,25		Aplicaciones						165	
NO	Cristal		m2 x	335	x	0,25		SUBTOTAL					165		
	Claraboya		m2 x	402	x	0,25		COEFICIENTE DE SEGURIDAD			10		%	17	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS							TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					182		
NORTE	Pared		m2 x	4,4	x	0,26		Aire Ext.		108,00	m3/h x	1,7	0,15	BF x 0,72	40
NE	Pared		m2 x	5,6	x	0,26		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					222		
ESTE	Pared		m2 x	5,6	x	0,26		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					2.868,06		
SE	Pared		m2 x	8,9	x	0,26		CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES		
SUR	Pared	10,40	m2 x	13,3	x	0,26	36	Sensible		108,00	m3/h x	8,3 x (1-	0,15 BF) x 0,3	457	
SO	Pared		m2 x	16,7	x	0,26		Latente		108,00	m3/h x	1,7 x (1-	0,15 BF) x 0,72	225	
OESTE	Pared		m2 x	13,3	x	0,26		SUBTOTAL					682		
NO	Pared		m2 x	5,6	x	0,26		GRAN CALOR TOTAL					3.549,95		
	Tejado-Sol		m2 x	18,3	x	0,52									
	Tejado-Sombra		m2 x	3,3	x	0,52									
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS							TOTALES	A.D.P.							
	Total Cristal	5,20	m2 x	8,3	x	2,45	106	FACTOR CALOR SENSIBLE		2,646	Efec. Sens. Local		=	0,92	
	Tabiques LNC	38,74	m2 x	4,2	x	1,20	195			2,868	Efec. Total Local				
	Techo LNC	21,37	m2 x	4,2	x	2,02	181	ADP Indicado=					°C		
	Suelo	21,37	m2 x	4,2	x	1,10	99	ADP Seleccionado=					12		
	Suelo exterior	21,37	m2 x	8,3	x	1,10	195	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO							
	Puertas	1,52	m2 x	8,3	x	2,00	25	▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP)=	11,05	
	Infiltración		m3/h x	8,3	x	0,30		CAUDAL DE AIRE M3/H		2,646	Sensible Local		=	798,31	
CALOR INTERNO							TOTALES								
	Personas	3	Personas		x	57	171	Observaciones:							
	Alumbrado	427	Wattios x 0,86		x	1,25	459								
	Aplicaciones, etc.		945		x	0,86	813								
	Potencia				x										
	Ganancias Adicionales				x										
SUBTOTAL							2.333								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD							10	%						233	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL												2.566			
	Aire Exterior	108,00	m3/h x	8,3	x	0,15	BF x 0,3						81		
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												2.646			
SUBTOTAL							2.333								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD							10	%						233	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL												2.566			
	Aire Exterior	108,00	m3/h x	8,3	x	0,15	BF x 0,3						81		
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												2.646			

Figura 4. Cargas térmicas de verano de “Despacho bioinformática III”

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																					
Proyecto:		Instituto de Medicina Molecular										9 de agosto de 2023									
Planta:		PO			Zona:		Oficina Genómica														
DIMENSIONES:		5,97 X		3,55 =		21,19 m2		HORA SOLAR:		16		ZARAGOZA									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO									
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE	Cristal		m2 x	38	x	0,25			Exteriores	33,3	21,8	36								11,7	
NE	Cristal		m2 x	38	x	0,25			Interiores	25,0	18,0	50								10,0	
ESTE	Cristal		m2 x	38	x	0,25			DIFERENCIA	8,3										1,7	
SE	Cristal		m2 x	38	x	0,25			CALOR LATENTE								TOTALES				
SUR	Cristal	5,97	m2 x	41	x	0,25		61	Infiltración		m3/h x	1,7	x	0,72							
SO	Cristal		m2 x	379	x	0,25			Personas	3	Personas	x	55							165	
OESTE	Cristal		m2 x	523	x	0,25			Aplicaciones												
NO	Cristal		m2 x	335	x	0,25			SUBTOTAL										165		
	Claraboya		m2 x	402	x	0,25			COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10	%						17	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL								182			
NORTE	Pared		m2 x	4,4	x	0,26			Aire Ext.	108,00	m3/h x	1,7 x	0,15	BF x 0,72						40	
NE	Pared		m2 x	5,6	x	0,26			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										222		
ESTE	Pared		m2 x	5,6	x	0,26			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										2.884,83		
SE	Pared		m2 x	8,9	x	0,26			CALOR AIRE EXTERIOR								TOTALES				
SUR	Pared	11,94	m2 x	13,3	x	0,26		41	Sensible	108,00	m3/h x	8,3 x (1-	0,15 BF) x 0,3						457	
SO	Pared		m2 x	16,7	x	0,26			Latente	108,00	m3/h x	1,7 x (1-	0,15 BF) x 0,72						225	
OESTE	Pared		m2 x	13,3	x	0,26			SUBTOTAL										682		
NO	Pared		m2 x	5,6	x	0,26			GRAN CALOR TOTAL										3.566,72		
	Tejado-Sol		m2 x	18,3	x	0,52			A.D.P.												
	Tejado-Sombra		m2 x	3,3	x	0,52			FACTORES DE CORRECCION												
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE		2.663	Efec. Sens. Local	=	0,92						
Total Cristal		5,97	m2 x	8,3	x	2,45		121	ADP Indicado=							°C					
Tabiques LNC		37,75	m2 x	4,2	x	1,20		190	ADP Seleccionado=							12					
Techo LNC		21,19	m2 x	4,2	x	2,02		180	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO												
Suelo		21,19	m2 x	4,2	x	1,10		98	$\Delta T = (1 - 0,15 BF) \times (T_{Loc} - T_{Ext})$		25,0	-	12	ADP=	11,05						
Suelo exterior		21,19	m2 x	8,3	x	1,10		193	CAUDAL DE AIRE M3/H		2.663	Sensible Local	=	803,37							
Puertas		1,46	m2 x	8,3	x	2,00		24	Observaciones:												
Infiltración			m3/h x	8,3	x	0,30			Nº DE O.T.:												
CALOR INTERNO								TOTALES		CALCULADO POR:											
Personas		3	Personas	x	57			171	SUBTOTAL										2.348		
Alumbrado		424	Wattios x 0,86	x	1,25			456	COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %		
Aplicaciones, etc.			945	x	0,86			813	CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										2.583		
Potencia			x						Aire Exterior										108,00 m3/h x 8,3 x 0,15 BF x 0,3		
Ganancias Adicionales			x						CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										2.663		

Figura 5. Cargas térmicas de verano de “Oficina Genómica”

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:		Instituto de Medicina Molecular										9 de agosto de 2023		
Planta:		PO			Zona:		Oficina Proteins Tools							
DIMENSIONES:		5,97 X		3,55 =		21,19 m2		HORA SOLAR:		16		ZARAGOZA		
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO		
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr		
NORTE	Cristal		m2 x	38	x	0,25			Exteriores	33,3	21,8	36	11,7	
NE	Cristal		m2 x	38	x	0,25			Interiores	25,0	18,0	50	10,0	
ESTE	Cristal		m2 x	38	x	0,25			DIFERENCIA	8,3			1,7	
SE	Cristal		m2 x	38	x	0,25			CALOR LATENTE				TOTALES	
SUR	Cristal	5,97	m2 x	41	x	0,25	61		Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72	
SO	Cristal		m2 x	379	x	0,25			Personas	3	Personas	x	55	
OESTE	Cristal		m2 x	523	x	0,25			Aplicaciones					
NO	Cristal		m2 x	335	x	0,25			SUBTOTAL				165	
	Claraboya		m2 x	402	x	0,25			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		17	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				182
NORTE	Pared		m2 x	4,4	x	0,26			Aire Ext.	108,00	m3/h x	1,7	0,15 BF x 0,72	40
NE	Pared		m2 x	5,6	x	0,26			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				222	
ESTE	Pared		m2 x	5,6	x	0,26			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				2.825,83	
SE	Pared		m2 x	8,9	x	0,26			CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES	
SUR	Pared	11,94	m2 x	13,3	x	0,26	41		Sensible	108,00	m3/h x	8,3 x (1- 0,15 BF) x 0,3	457
SO	Pared		m2 x	16,7	x	0,26			Latente	108,00	m3/h x	1,7 x (1- 0,15 BF) x 0,72	225
OESTE	Pared		m2 x	13,3	x	0,26			SUBTOTAL				682	
NO	Pared		m2 x	5,6	x	0,26			GRAN CALOR TOTAL				3.507,72	
	Tejado-Sol		m2 x	18,3	x	0,52			A.D.P.					
	Tejado-Sombra		m2 x	3,3	x	0,52			FACTOR CALOR SENSIBLE	2.604	Efec. Sens. Local	=	0,92	
GANANCIA TRANS. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CAUDAL DE AIRE M3/H				
Total Cristal	5,97	m2 x	8,3	x	2,45	121			2.604	Efec. Sens. Local	=	0,92		
Tabiques LNC	27,10	m2 x	4,2	x	1,20	137			2.826	Efec. Total Local	=	0,92		
Techo LNC	21,19	m2 x	4,2	x	2,02	180			ADP Indicado=				°C	
Suelo	21,19	m2 x	4,2	x	1,10	98			ADP Seleccionado=				12 °C	
Suelo exterior	21,19	m2 x	8,3	x	1,10	193			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Puertas	1,46	m2 x	8,3	x	2,00	24			$\Delta T = (1 - 0,15 BF) \times (T^{\circ}C \text{ Loc} - T^{\circ}C \text{ Ext})$				11,05	
Infiltración		m3/h x	8,3	x	0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H	2.604	Sensible Local	=	785,57	
CALOR INTERNO								TOTALES		Observaciones:				
Personas	3	Personas	x	57		171			Nº DE O.T.:					
Alumbrado	424	Wattios x 0,86	x	1,25		456			CALCULADO POR:					
Aplicaciones, etc.			x	945		813								
Potencia			x											
Ganancias Adicionales			x											
SUBTOTAL								2.295						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %						229
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								2.524						
Aire Exterior	108,00	m3/h x	8,3	x	0,15	BF x 0,3							81	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								2.604						

Figura 6. Cargas térmicas de verano de “Oficina Proteins Tools”

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS															
Proyecto:		Instituto de Medicina Molecular										9 de agosto de 2023			
Planta:		PO			Zona:		Oficina Proteómica								
DIMENSIONES:		5,97	X	3,55	=	21,19 m2		HORA SOLAR:		16		ZARAGOZA			
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	0,25		Exteriores		33,3	21,8	36		11,7	
NE	Cristal		m2 x	38	x	0,25		Interiores		25,0	18,0	50		10,0	
ESTE	Cristal		m2 x	38	x	0,25		DIFERENCIA		8,3				1,7	
SE	Cristal		m2 x	38	x	0,25		CALOR LATENTE					TOTALES		
SUR	Cristal	5,97	m2 x	41	x	0,25	61	Infiltración		m3/h x	1,7	x	0,72		
SO	Cristal		m2 x	379	x	0,25		Personas		3	Personas		x	55	
OESTE	Cristal		m2 x	523	x	0,25		Aplicaciones						165	
NO	Cristal		m2 x	335	x	0,25							SUBTOTAL	165	
	Claraboya		m2 x	402	x	0,25		COEFICIENTE DE SEGURIDAD			10		%	17	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS							TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					182		
NORTE	Pared		m2 x	4,4	x	0,26		Aire Ext.		108,00	m3/h x	1,7 x	0,15	BF x 0,72	40
NE	Pared		m2 x	5,6	x	0,26		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					222		
ESTE	Pared		m2 x	5,6	x	0,26		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					2.884,83		
SE	Pared		m2 x	8,9	x	0,26		CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES		
SUR	Pared	11,94	m2 x	13,3	x	0,26	41	Sensible		108,00	m3/h x	8,3 x (1-	0,15 BF) x 0,3	457	
SO	Pared		m2 x	16,7	x	0,26		Latente		108,00	m3/h x	1,7 x (1-	0,15 BF) x 0,72	225	
OESTE	Pared		m2 x	13,3	x	0,26							SUBTOTAL	682	
NO	Pared		m2 x	5,6	x	0,26		GRAN CALOR TOTAL					3.566,72		
	Tejado-Sol		m2 x	18,3	x	0,52									
	Tejado-Sombra		m2 x	3,3	x	0,52									
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS							TOTALES	A.D.P.							
Total Cristal		5,97	m2 x	8,3	x	2,45	121	FACTOR CALOR SENSIBLE		2.663	Efec. Sens. Local		=	0,92	
Tabiques LNC		37,75	m2 x	4,2	x	1,20	190			2.885	Efec. Total Local				
Techo LNC		21,19	m2 x	4,2	x	2,02	180	ADP Indicado=					°C		
Suelo		21,19	m2 x	4,2	x	1,10	98	ADP Seleccionado=			12		°C		
Suelo exterior		21,19	m2 x	8,3	x	1,10	193	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO							
Puertas		1,46	m2 x	8,3	x	2,00	24	▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP)=	11,05	
Infiltración			m3/h x	8,3	x	0,30		CAUDAL DE AIRE M3/H		2.663	Sensible Local		=	803,37	
CALOR INTERNO							TOTALES	0,3 X		11,05	▲T				
Personas		3	Personas		x	57	171	Observaciones:							
Alumbrado		424	Wattios x 0,86		x	1,25	456								
Aplicaciones, etc.			945		x	0,86	813								
Potencia					x			Nº DE O.T.:							
Ganancias Adicionales					x			CALCULADO POR:							
SUBTOTAL							2.348								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD							10	%				235			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL							2.583								
Aire Exterior		108,00	m3/h x	8,3	x	0,15	BF x 0,3						81		
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL							2.663								

Figura 7. Cargas térmicas de verano de “Oficina proteómica”

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:	Instituto de Medicina Molecular										9 de agosto de 2023	
Planta:	PO		Zona:	Oficina Unidad Central Microscopia Confocal								
DIMENSIONES:	5,97	x	3,55	=	21,19 m2		HORA SOLAR:	16		ZARAGOZA		
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES		CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR	
NORTE	Cristal	m2 x	38	x	0,25		Exteriores	33,3	21,8	36	11,7	
NE	Cristal	m2 x	38	x	0,25		Interiores	25,0	18,0	50	10,0	
ESTE	Cristal	m2 x	38	x	0,25		DIFERENCIA	8,3			1,7	
SE	Cristal	m2 x	38	x	0,25		CALOR LATENTE				TOTALES	
SUR	Cristal	5,97 m2 x	41	x	0,25	61	Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72	
SO	Cristal	m2 x	379	x	0,25		Personas	3	Personas	x	55	
OESTE	Cristal	m2 x	523	x	0,25		Aplicaciones				165	
NO	Cristal	m2 x	335	x	0,25		SUBTOTAL				165	
Claraboya		m2 x	402	x	0,25		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%	17	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL					182
NORTE	Pared	m2 x	4,4	x	0,26		Aire Ext.	108,00	m3/h x	1,7	0,15 BF x 0,72	
NE	Pared	m2 x	5,6	x	0,26		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					222
ESTE	Pared	m2 x	5,6	x	0,26		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					2.884,83
SE	Pared	m2 x	8,9	x	0,26		CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES
SUR	Pared	11,94 m2 x	13,3	x	0,26	41	Sensible	108,00	m3/h x	8,3 x (1-0,15 BF)	x 0,3	
SO	Pared	m2 x	16,7	x	0,26		Latente	108,00	m3/h x	1,7 x (1-0,15 BF)	x 0,72	
OESTE	Pared	m2 x	13,3	x	0,26		SUBTOTAL					682
NO	Pared	m2 x	5,6	x	0,26		GRAN CALOR TOTAL					3.566,72
Tejado-Sol		m2 x	18,3	x	0,52		A.D.P.					
Tejado-Sombra		m2 x	3,3	x	0,52		Factor					2.663
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES		Efec. Sens. Local					-
Total Cristal	5,97	m2 x	8,3	x	2,45	121	Efec. Total Local					0,92
Tablquee LNC	37,75	m2 x	4,2	x	1,20	190	ADP Indicado-					°C
Techo LNC	21,19	m2 x	4,2	x	2,02	180	ADP Seleccionado-					12
Suelo	21,19	m2 x	4,2	x	1,10	98	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Suelo exterior	21,19	m2 x	8,3	x	1,10	193	ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc					25,0
Puertas	1,46	m2 x	8,3	x	2,00	24	CALDAL DE AIRE MBH					2.663
Infiltración		m3/h x	8,3	x	0,30		Sensible Local					11,05
CALOR INTERNO					TOTALES		ΔT					-
Personas	3	Personas	x	57	171	Observaciones:						
Alumbrado	424	Wattos x 0,86	x	1,25	456	Nº DE O.T.:						
Aplicaciones, etc.		945	x	0,86	813	CALCULADO POR:						
Potencia			x			SUBTOTAL					2.348	
Ganancias Adicionales			x			COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	
					235		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					2.583
					235		Aire Exterior					108,00
					235		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					2.663

Figura 8. Cargas térmicas de verano de “oficina unidad Central Microscopia Confocal”

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Instituto de Medicina Molecular										9 de agosto de 2023											
Planta:		PO			Zona:		Salón de Actos																
DIMENSIONES:		18,00		x		15,32		=		275,76		m2											
HORA SOLAR:		16		ZARAGOZA																			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr	
NORTE	Cristal		m2 x	38	x	0,25				Exteriores	33,3	21,8	36		11,7								
NE	Cristal		m2 x	38	x	0,25				Interiores	25,0	18,0	50		10,0								
ESTE	Cristal	6,59	m2 x	38	x	0,25		63		DIFERENCIA	8,3				1,7								
SE	Cristal		m2 x	38	x	0,25				CALOR LATENTE					TOTALES								
SUR	Cristal	14,00	m2 x	41	x	0,25		144		Infiltración		m3/h x	1,7	x	0,72								
SO	Cristal		m2 x	379	x	0,25				Personas	34	Personas	x	55	1.870								
OESTE	Cristal	6,59	m2 x	523	x	0,25		862		Aplicaciones													
NO	Cristal		m2 x	335	x	0,25				SUBTOTAL					1.870								
	Claraboya		m2 x	402	x	0,25				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		187							
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										2.057	
NORTE	Pared		m2 x	4,4	x	0,26				Aire Ext.	7.997,04	m3/h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72	40						
NE	Pared		m2 x	5,6	x	0,26				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										2.097			
ESTE	Pared	30,64	m2 x	5,6	x	0,26		45		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										21.056,66			
SE	Pared		m2 x	8,9	x	0,26				CALOR AIRE EXTERIOR										TOTALES			
SUR	Pared	28,00	m2 x	13,3	x	0,26		97		Sensible	7.997,04	m3/h x	8,3	x (1-	0,15 BF	) x 0,3	457					
SO	Pared		m2 x	16,7	x	0,26				Latente	7.997,04	m3/h x	1,7	x (1-	0,15 BF	) x 0,72	225					
OESTE	Pared	30,64	m2 x	13,3	x	0,26		106		SUBTOTAL										682			
NO	Pared		m2 x	5,6	x	0,26				GRAN CALOR TOTAL										21.738,55			
	Tejado-Sol		m2 x	18,3	x	0,52				A. D. P.													
	Tejado-Sombra		m2 x	3,3	x	0,52				FACTOR CALOR SENSIBLE		18.960		Efec. Sens. Local		=		0,90					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		21.057		Efec. Total Local									
Total Cristal	27,18	m2 x	8,3	x	2,45		553			ADP Indicado=				°C									
Tabiques LNC	35,88	m2 x	4,2	x	1,20		181			ADP Seleccionado=		12		°C									
Techo LNC	275,76	m2 x	4,2	x	2,02		2.340			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO													
Suelo	275,76	m2 x	4,2	x	1,10		1.274			$\Delta T = (1 - 0,15 BF) \times (T_{\text{Loc}} - T_{\text{Ext}})$		25,0		-		12		ADP) =		11,05			
Suelo exterior	275,76	m2 x	8,3	x	1,10		2.518			CAUDAL DE AIRE M3/H		18.960		Sensible Local									
Puertas	18,12	m2 x	8,3	x	2,00		301			0,3 x		11,05		ΔT		=		5.719,46					
Infiltración		m3/h x	8,3	x	0,30					Observaciones:													
CALOR INTERNO										TOTALES		1.938											
Personas	34	Personas	x	57			1.938			Nº DE O. T. :													
Alumbrado	5.515	Wattios x 0,86	x	1,25			5.929			CALCULADO POR:													
Aplicaciones, etc.		945	x	0,86			813																
Potencia			x																				
Ganancias Adicionales			x																				
SUBTOTAL										17.163													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10		%		1.716									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										18.879													
Aire Exterior	7.997,04	m3/h x	8,3	x	0,15	BF x 0,3	81																
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										18.960													

Figura 9. Cargas térmicas de verano de “Salón de Actos”

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																					
Proyecto:		Instituto de Medicina Molecular										9 de agosto de 2023									
Planta:		PO			Zona:			Vest.1													
DIMENSIONES:		7,60 x		3,00 =		22,80 m2		HORA SOLAR:		16		ZARAGOZA									
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	0,25		Exteriores	33,3	21,8	36									11,7	
NE	Cristal		m2 x	38	x	0,25		Interiores	25,0	18,0	50									10,0	
ESTE	Cristal		m2 x	38	x	0,25		DIFERENCIA	8,3											1,7	
SE	Cristal		m2 x	38	x	0,25		CALOR LATENTE				TOTALES									
SUR	Cristal		m2 x	41	x	0,25		Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72									
SO	Cristal		m2 x	379	x	0,25		Personas	3	Personas	x	55								165	
OESTE	Cristal		m2 x	523	x	0,25		Aplicaciones													
NO	Cristal		m2 x	335	x	0,25		SUBTOTAL				165									
	Claraboya		m2 x	402	x	0,25		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %				17					
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				182							
NORTE	Pared		m2 x	4,4	x	0,26		Aire Ext.	108,00	m3/h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72							40
NE	Pared		m2 x	5,6	x	0,26		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				222									
ESTE	Pared		m2 x	5,6	x	0,26		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				2.636,23									
SE	Pared		m2 x	8,9	x	0,26		CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES									
SUR	Pared		m2 x	13,3	x	0,26		Sensible	108,00	m3/h x	8,3	x (1-	0,15 BF) x 0,3							457
SO	Pared		m2 x	16,7	x	0,26		Latente	108,00	m3/h x	1,7	x (1-	0,15 BF) x 0,72							225
OESTE	Pared	22,80	m2 x	13,3	x	0,26	79	SUBTOTAL				682									
NO	Pared		m2 x	5,6	x	0,26		GRAN CALOR TOTAL				3.318,12									
	Tejado-Sol		m2 x	18,3	x	0,52		A.D.P.													
	Tejado-Sombra		m2 x	3,3	x	0,52		FACTOR CALOR SENSIBLE	2,415	Efec. Sens. Local	=	0,92									
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		Efec. Total Local											
	Total Cristal		m2 x	8,3	x	2,45		ADP Indicado=				°C									
	Tabiques LNC	7,48	m2 x	4,2	x	1,20	38	ADP Seleccionado=				12 °C									
	Techo LNC	22,80	m2 x	4,2	x	2,02	193	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO													
	Suelo	22,80	m2 x	4,2	x	1,10	105	ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc - 25,0)				- 12 ADP)= 11,05									
	Suelo exterior	22,80	m2 x	8,3	x	1,10	208	CAUDAL DE AIRE M3/H	2,415	Sensible Local	=	728,38									
	Puertas	1,52	m2 x	8,3	x	2,00	25	Observaciones:													
	Infiltración		m3/h x	8,3	x	0,30		Nº DE O.T.:													
CALOR INTERNO								TOTALES		CALCULADO POR:											
	Personas	3	Personas	x	57	171		SUBTOTAL				2.122									
	Alumbrado	456	Wattios x 0,86	x	1,25	490		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %									
	Aplicaciones, etc.		945	x	0,86	813		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				2.334									
	Potencia			x				Aire Exterior	108,00	m3/h x	8,3	x	0,15	BF x 0,3							81
	Ganancias Adicionales			x				CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				2.415									

Figura 10. Cargas térmicas de verano de “Vest. 1”

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:		Instituto de Medicina Molecular							9 de agosto de 2023			
Planta:		P0		Zona:		Vest.2						
DIMENSIONES:		7,60 X 3,00 =		22,80 m2		HORA SOLAR:		16		ZARAGOZA		
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO		
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr		
NORTE	Cristal	m2 x	38	x	0,25			Exteriores	33,3	21,8	36	11,7
NE	Cristal	m2 x	38	x	0,25			Interiores	25,0	18,0	50	10,0
ESTE	Cristal	m2 x	38	x	0,25			DIFERENCIA	8,3			1,7
SE	Cristal	m2 x	38	x	0,25			CALOR LATENTE				TOTALES
SUR	Cristal	m2 x	41	x	0,25			Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72
SO	Cristal	m2 x	379	x	0,25			Personas	3	Personas	x	55
OESTE	Cristal	m2 x	523	x	0,25			Aplicaciones				
NO	Cristal	m2 x	335	x	0,25			SUBTOTAL				165
	Claraboya	m2 x	402	x	0,25			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%	17
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				182
NORTE	Pared	m2 x	4,4	x	0,26			Aire Ext.	108,00	m3/h x	1,7 x	0,15 BF x 0,72
NE	Pared	m2 x	5,6	x	0,26			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				222
ESTE	Pared	m2 x	5,6	x	0,26			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				2.615,23
SE	Pared	m2 x	8,9	x	0,26			CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES
SUR	Pared	m2 x	13,3	x	0,26			Sensible	108,00	m3/h x	8,3 x (1- 0,15 BF) x 0,3
SO	Pared	m2 x	16,7	x	0,26			Latente	108,00	m3/h x	1,7 x (1- 0,15 BF) x 0,72
OESTE	Pared	m2 x	13,3	x	0,26			SUBTOTAL				682
NO	Pared	m2 x	5,6	x	0,26			GRAN CALOR TOTAL				3.297,12
	Tejado-Sol	m2 x	18,3	x	0,52							
	Tejado-Sombra	m2 x	3,3	x	0,52							
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A.D.P.				
Total Cristal	m2 x	8,3	x	2,45			FACTOR CALOR SENSIBLE	2.394	Efec. Sens. Local	=	0,92	
Tabiques LNC	19,48	m2 x	4,2	x	1,20	98		2.615	Efec. Total Local			
Techo LNC	22,80	m2 x	4,2	x	2,02	193		ADP Indicado= °C				
Suelo	22,80	m2 x	4,2	x	1,10	105		ADP Seleccionado= 12 °C				
Suelo exterior	22,80	m2 x	8,3	x	1,10	208		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO				
Puertas	1,52	m2 x	8,3	x	2,00	25		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc 25,0 - 12 ADP)= 11,05				
Infiltración	m3/h x	8,3	x	0,30			CAUDAL DE AIRE M3/H	2.394	Sensible Local	=	722,04	
							0,3 X	11,05	ΔT			
CALOR INTERNO						TOTALES		Observaciones:				
Personas	3	Personas	x	57	171							
Alumbrado	456	Wattios x 0,86	x	1,25	490							
Aplicaciones, etc.			x	945	813							
Potencia			x				Nº DE O.T.:					
Ganancias Adicionales			x				CALCULADO POR:					
SUBTOTAL						2.103						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						2.313						
Aire Exterior	108,00	m3/h x	8,3 x	0,15	BF x 0,3	81						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						2.394						

Figura 11 . Cargas térmicas de verano de “Vest. 2”

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:		Instituto de Medicina Molecular										9 de agosto de 2023		
Planta:		P1			Zona:	Despacho Medicina Regenerativa I_P1								
DIMENSIONES:		4,35	x	2,58	=	11,22	m2	HORA SOLAR:		16		ZARAGOZA		
CONCEPTO		SUPERFICIE	GAN. SOLAR 0	DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:		JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES	CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x	38	x	0,25		Exteriores		33,3	21,8	36		11,7	
NE	Cristal	m2 x	38	x	0,25		Interiores		25,0	18,0	50		10,0	
ESTE	Cristal	m2 x	38	x	0,25		DIFERENCIA		8,3				1,7	
SE	Cristal	m2 x	38	x	0,25		CALOR LATENTE						TOTALES	
SUR	Cristal	m2 x	41	x	0,25		Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72			
SO	Cristal	m2 x	379	x	0,25		Personas	1	Personas	x	55		55	
OESTE	Cristal	m2 x	523	x	0,25		Aplicaciones							
NO	Cristal	m2 x	335	x	0,25		SUBTOTAL						55	
Claraboya	m2 x	402	x	0,25			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%			6	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL						61	
NORTE	Pared	m2 x	4,4	x	0,26		Aire Ext.	36,00	m3/h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72	40
NE	Pared	m2 x	5,6	x	0,26		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						101	
ESTE	Pared	m2 x	5,6	x	0,26		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						1.743,83	
SE	Pared	m2 x	8,9	x	0,26		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES	
SUR	Pared	m2 x	13,3	x	0,26		Sensible	36,00	m3/h x	8,3	(1-0,15 BF)	) x 0,3	457
SO	Pared	m2 x	16,7	x	0,26		Latente	36,00	m3/h x	1,7	(1-0,15 BF)	) x 0,72	225
OESTE	Pared	m2 x	13,3	x	0,26		SUBTOTAL						682	
NO	Pared	m2 x	5,6	x	0,26		GRAN CALOR TOTAL						2.425,72	
Tejado-Sol	m2 x	18,3	x	0,52			A.D.P.							
Tejado-Sombra	m2 x	3,3	x	0,52			FACTOR CALOR SENSIBLE	1,643	Efec. Sens. Local	=	0,94			
								1,744	Efec. Total Local					
									ADP Indicado=				°C	
									ADP Seleccionado=	12			°C	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO							
Total Cristal	m2 x	8,3	x	2,45			▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc	25,0	-	12	ADP)=	11,05		
Tabiques LNC	26,87	m2 x	4,2	x	1,20	135	CAUDAL DE AIRE M3/H	1,643	Sensible Local	=	495,68			
Techo LNC	11,22	m2 x	4,2	x	2,02	95	0,3 x	11,05	▲T					
Suelo	11,22	m2 x	4,2	x	1,10	52								
Suelo exterior	m2 x	8,3	x	1,10										
Puertas	1,66	m2 x	8,3	x	2,00	28								
Infiltración	m3/h x	8,3	x	0,30										
CALOR INTERNO						TOTALES	Observaciones:							
Personas	1	Personas	x	57		57								
Alumbrado	224	Wattios x 0,86	x	1,25		241								
Aplicaciones, etc.		945	x	0,86		813								
Potencia			x											
Ganancias Adicionales			x											
SUBTOTAL						1.421	Nº DE O.T.:							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%			142	CALCULADO POR:							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						1.563								
Aire Exterior	36,00	m3/h x	8,3	x	0,15	BF x 0,3							81	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						1.643								

Figura 12.. Cargas térmicas de verano de” Despacho Medicina Regenerativa I_P1

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Instituto de Medicina Molecular										9 de agosto de 2023	
Planta:		P1			Zona:		Despacho						
DIMENSIONES:		3,96 x 2,89 =		11,44 m ²		HORA SOLAR:		16		ZARAGOZA			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH	
NORTE		Cristal		m2 x 38 x 0,25				Exteriores		33,3		21,8	
NE		Cristal		m2 x 38 x 0,25				Interiores		25,0		18,0	
ESTE		Cristal		m2 x 38 x 0,25				DIFERENCIA		8,3			
SE		Cristal		m2 x 38 x 0,25				CALOR LATENTE				TOTALES	
SUR		Cristal		m2 x 41 x 0,25				Infiltración		m3/h x 1,7		x 0,72	
SO		Cristal		m2 x 379 x 0,25				Personas		1		Personas x 55	
OESTE		Cristal		m2 x 523 x 0,25				Aplicaciones					
NO		Cristal		m2 x 335 x 0,25				SUBTOTAL				55	
Claraboya		m2 x 402 x 0,25						COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL					
NORTE		Pared		m2 x 4,4 x 0,26				Aire Ext.		36,00		m3/h x 1,7 x 0,15 BF x 0,72	
NE		Pared		m2 x 5,6 x 0,26				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				101	
ESTE		Pared		m2 x 5,6 x 0,26				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				1.755,21	
SE		Pared		m2 x 8,9 x 0,26				CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES	
SUR		Pared		m2 x 13,3 x 0,26				Sensible		36,00		m3/h x 8,3 x (1-0,15 BF) x 0,3	
SO		Pared		m2 x 16,7 x 0,26				Latente		36,00		m3/h x 1,7 x (1-0,15 BF) x 0,72	
OESTE		Pared		m2 x 13,3 x 0,26				SUBTOTAL				682	
NO		Pared		m2 x 5,6 x 0,26				GRAN CALOR TOTAL				2.437,10	
Tejado-Sol		m2 x 18,3 x 0,52											
Tejado-Sombra		m2 x 3,3 x 0,52											
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A.D.P.					
Total Cristal		m2 x 8,3 x 2,45						FACTOR CALOR SENSIBLE		1.655		Efec. Sens. Local = 0,94	
Tabiques LNC		27,70 m2 x 4,2 x 1,20		140						1.755		Efec. Total Local	
Techo LNC		11,44 m2 x 4,2 x 2,02		97				ADP Indicado=				°C	
Suelo		11,44 m2 x 4,2 x 1,10		53				ADP Seleccionado=		12		°C	
Suelo exterior		m2 x 8,3 x 1,10						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Puertas		1,52 m2 x 8,3 x 2,00		25				▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		- 12 ADP)= 11,05	
Infiltración		m3/h x 8,3 x 0,30						CAUDAL DE AIRE M3/H		1.655		Sensible Local = 499,11	
Personas		1 Personas x 57		57				Observaciones:					
Alumbrado		229 Watos x 0,86		246									
Aplicaciones, etc.		945 x 0,86		813									
Potencia		x						Nº DE O.T.:					
Ganancias Adicionales		x						CALCULADO POR:					
SUBTOTAL						1.431							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		143					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						1.574							
Aire Exterior		36,00 m3/h x 8,3 x 0,15 BF x 0,3		81									
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						1.655							

Figura 13. Cargas térmicas de verano de “Despacho”

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS															
Proyecto:		Instituto de Medicina Molecular										9 de agosto de 2023			
Planta:		P1			Zona:	Dirección Medicina Regenerativa I_P1									
DIMENSIONES:		3,47	X	4,07	=	14,12	m2	HORA SOLAR:		16		ZARAGOZA			
CONCEPTO		SUPERFICIE	GAN. SOLAR 0	DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO							
GANANCIA SOLAR-CRISTAL							TOTALES	CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
NORTE	Cristal		m2 x	38	x	0,25		Exteriores	33,3	21,8	36		11,7		
NE	Cristal		m2 x	38	x	0,25		Interiores	25,0	18,0	50		10,0		
ESTE	Cristal	3,47	m2 x	38	x	0,25	33	DIFERENCIA	8,3				1,7		
SE	Cristal		m2 x	38	x	0,25		CALOR LATENTE				TOTALES			
SUR	Cristal		m2 x	41	x	0,25		Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72			
SO	Cristal		m2 x	379	x	0,25		Personas	2	Personas	x	55	110		
OESTE	Cristal		m2 x	523	x	0,25		Aplicaciones							
NO	Cristal		m2 x	335	x	0,25		SUBTOTAL					110		
	Claraboya		m2 x	402	x	0,25		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%		11		
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS							TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL				121			
NORTE	Pared		m2 x	4,4	x	0,26		Aire Ext.	72,00	m3/h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72	40
NE	Pared		m2 x	5,6	x	0,26		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					161		
ESTE	Pared	6,94	m2 x	5,6	x	0,26	10	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					2.070,18		
SE	Pared		m2 x	8,9	x	0,26		CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES			
SUR	Pared		m2 x	13,3	x	0,26		Sensible	72,00	m3/h x	8,3	x (1-	0,15 BF) x 0,3	457
SO	Pared		m2 x	16,7	x	0,26		Latente	72,00	m3/h x	1,7	x (1-	0,15 BF) x 0,72	225
OESTE	Pared		m2 x	13,3	x	0,26		SUBTOTAL					682		
NO	Pared		m2 x	5,6	x	0,26		GRAN CALOR TOTAL					2.752,07		
	Tejado-Sol		m2 x	18,3	x	0,52									
	Tejado-Sombra		m2 x	3,3	x	0,52									
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS							TOTALES	A.D.P.							
Total Cristal	3,47	m2 x	8,3	x	2,45	71	FACTOR CALOR SENSIBLE	1,910	Efec. Sens. Local	=	0,92				
Tabiques LNC	20,96	m2 x	4,2	x	1,20	106		2,070	Efec. Total Local						
Techo LNC	14,12	m2 x	4,2	x	2,02	120		ADP Indicado=		°C					
Suelo	14,12	m2 x	4,2	x	1,10	65		ADP Seleccionado=	12	°C					
Suelo exterior		m2 x	8,3	x	1,10			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO							
Puertas	1,66	m2 x	8,3	x	2,00	28	▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc	25,0	-	12	ADP)=	11,05			
Infiltración		m3/h x	8,3	x	0,30		CAUDAL DE AIRE M3/H	1,910	Sensible Local	=	576,03				
			0,3	x				11,05	▲T						
CALOR INTERNO							TOTALES	Observaciones:							
Personas	2	Personas	x	57		114									
Alumbrado	282	Wattios x 0,86	x	1,25		303									
Aplicaciones, etc.		945	x	0,86		813									
Potencia			x				Nº DE O.T.:								
Ganancias Adicionales			x				CALCULADO POR:								
SUBTOTAL							1.663								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%			166									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL							1.829								
Aire Exterior	72,00	m3/h x	8,3	x	0,15	BF x 0,3	81								
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL							1.910								

Figura 14. Cargas térmicas de verano de “Dirección Médica Regenerativa I-P1”

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:		Instituto de Medicina Molecular										9 de agosto de 2023		
Planta:		P1			Zona:	Vest 1_P1								
DIMENSIONES:		7,45	x	2,85	=	21,23	m2	HORA SOLAR:		16		ZARAGOZA		
CONCEPTO		SUPERFICIE	GAN. SOLAR 0	DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL							TOTALES	CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m2 x	38	x	0,25		Exteriores	33,3	21,8	36		11,7		
NE	Cristal	m2 x	38	x	0,25		Interiores	25,0	18,0	50		10,0		
ESTE	Cristal	m2 x	38	x	0,25		DIFERENCIA	8,3				1,7		
SE	Cristal	m2 x	38	x	0,25		CALOR LATENTE					TOTALES		
SUR	Cristal	m2 x	41	x	0,25		Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72			
SO	Cristal	m2 x	379	x	0,25		Personas	3	Personas	x	55	165		
OESTE	Cristal	m2 x	523	x	0,25		Aplicaciones							
NO	Cristal	m2 x	335	x	0,25		SUBTOTAL					165		
Claraboya	m2 x	402	x	0,25			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%		17		
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS							TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					182	
NORTE	Pared	m2 x	4,4	x	0,26		Aire Ext.	108,00	m3/h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72	40
NE	Pared	m2 x	5,6	x	0,26		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					222		
ESTE	Pared	m2 x	5,6	x	0,26		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					2.415,91		
SE	Pared	m2 x	8,9	x	0,26		CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES		
SUR	Pared	8,55	m2 x	13,3	x	0,26	30	Sensible	108,00	m3/h x	8,3	(1- 0,15 BF) x 0,3	457
SO	Pared	m2 x	16,7	x	0,26		Latente	108,00	m3/h x	1,7	(1- 0,15 BF) x 0,72	225	
OESTE	Pared	m2 x	13,3	x	0,26		SUBTOTAL					682		
NO	Pared	m2 x	5,6	x	0,26		GRAN CALOR TOTAL					3.097,80		
Tejado-Sol	m2 x	18,3	x	0,52			A. D. P.							
Tejado-Sombra	m2 x	3,3	x	0,52			FACTOR CALOR SENSIBLE	2.194	Efec. Sens. Local	=	0,91			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS							TOTALES	2.416	Efec. Total Local					
Total Cristal	m2 x	8,3	x	2,45			ADP Indicado=				°C			
Tabiques LNC	29,38	m2 x	4,2	x	1,20	148	ADP Seleccionado=	12			°C			
Techo LNC	21,23	m2 x	4,2	x	2,02	180	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO							
Suelo	21,23	m2 x	4,2	x	1,10	98	ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	25,0	-	12	ADP)=	11,05		
Suelo exterior	m2 x	8,3	x	1,10			CAUDAL DE AIRE M3/H	2.194	Sensible Local					
Puertas	1,52	m2 x	8,3	x	2,00	25	0,3 x	11,05	ΔT			661,92		
Infiltración	m3/h x	8,3	x	0,30			Observaciones:							
CALOR INTERNO							TOTALES							
Personas	3	Personas	x	57		171	Nº DE O. T. :							
Alumbrado	425	Wattios x 0,86	x	1,25		457	CALCULADO POR:							
Aplicaciones, etc.		945	x	0,86		813	SUBTOTAL					1.922		
Potencia			x				COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %		
Ganancias Adicionales			x				CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					2.114		
SUBTOTAL							1.922							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD							10 %					192		
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL							2.114							
Aire Exterior	108,00	m3/h x	8,3	x	0,15	BF x 0,3						81		
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL							2.194							

Figura 15. Cargas térmicas de verano de "Vest 1-P1"

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Instituto de Medicina Molecular								9 de agosto de 2023	
Planta:		P1			Zona:		Vest 2_P2				
DIMENSIONES:		7,45 X 2,85 =		21,23 m2		HORA SOLAR:		16		ZARAGOZA	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x 38 x		0,25				Exteriores		33,3 21,8 36	
NE	Cristal	m2 x 38 x		0,25				Interiores		25,0 18,0 50	
ESTE	Cristal	m2 x 38 x		0,25				DIFERENCIA		8,3	
SE	Cristal	m2 x 38 x		0,25				CALOR LATENTE		TOTALES	
SUR	Cristal	m2 x 41 x		0,25				Infiltración		m3/h x 1,7 x 0,72	
SO	Cristal	m2 x 379 x		0,25				Personas		3 Personas x 55	
OESTE	Cristal	m2 x 523 x		0,25				Aplicaciones			
NO	Cristal	m2 x 335 x		0,25						SUBTOTAL	
	Claraboya	m2 x 402 x		0,25				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		182	
NORTE	Pared	m2 x 4,4 x		0,26				Aire Ext.		108,00 m3/h x 1,7 x 0,15 BF x 0,72	
NE	Pared	m2 x 5,6 x		0,26				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		222	
ESTE	Pared	m2 x 5,6 x		0,26				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		2.415,91	
SE	Pared	m2 x 8,9 x		0,26				CALOR AIRE EXTERIOR		TOTALES	
SUR	Pared	8,55 m2 x 13,3 x		0,26		30		Sensible		108,00 m3/h x 8,3 x (1-0,15 BF) x 0,3	
SO	Pared	m2 x 16,7 x		0,26				Latente		108,00 m3/h x 1,7 x (1-0,15 BF) x 0,72	
OESTE	Pared	m2 x 13,3 x		0,26						SUBTOTAL	
NO	Pared	m2 x 5,6 x		0,26						682	
	Tejado-Sol	m2 x 18,3 x		0,52				GRAN CALOR TOTAL		3.097,80	
	Tejado-Sombra	m2 x 3,3 x		0,52				A.D.P.			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A.D.P.			
Total Cristal		m2 x 8,3 x		2,45				FACTOR CALOR SENSIBLE		2.194 Efec. Sens. Local = 0,91	
Tabiques LNC		29,38 m2 x 4,2 x		1,20		148		Efec. Total Local			
Techo LNC		21,23 m2 x 4,2 x		2,02		180		ADP Indicado=		°C	
Suelo		21,23 m2 x 4,2 x		1,10		98		ADP Seleccionado=		12 °C	
Suelo exterior		m2 x 8,3 x		1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
Puertas		1,52 m2 x 8,3 x		2,00		25		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loe - 25,0)		12 ADP)= 11,05	
Infiltración		m3/h x 8,3 x		0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		2.194 Sensible Local = 661,92	
CALOR INTERNO						TOTALES		Observaciones:			
Personas		3 Personas x		57		171		Nº DE O.T.:			
Alumbrado		425 Watos x 0,86 x		1,25		457		CALCULADO POR:			
Aplicaciones, etc.		945 x 0,86 x		0,86		813					
Potencia		x									
Ganancias Adicionales		x									
SUBTOTAL						1.922					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %				192	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						2.114					
Aire Exterior		108,00 m3/h x 8,3 x 0,15 BF x 0,3				81					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						2.194					

Figura 16. Cargas térmicas de verano de "Vest 2_P2"

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:		Instituto de Medicina Molecular										9 de agosto de 2023		
Planta:		P1			Zona:		Zona Trabajo 5							
DIMENSIONES:		4,68 X 3,55 =		16,61 m2		HORA SOLAR:		16		ZARAGOZA				
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO		
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		
								%HR		TR		Gr/Kgr		
NORTE	Cristal		m2 x	38	x	0,25		Exteriores	33,3	21,8	36		11,7	
NE	Cristal		m2 x	38	x	0,25		Interiores	25,0	18,0	50		10,0	
ESTE	Cristal		m2 x	38	x	0,25		DIFERENCIA	8,3				1,7	
SE	Cristal		m2 x	38	x	0,25		CALOR LATENTE				TOTALES		
SUR	Cristal		m2 x	41	x	0,25		Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72		
SO	Cristal		m2 x	379	x	0,25		Personas	2	Personas	x	55	110	
OESTE	Cristal	3,55	m2 x	523	x	0,25	464	Aplicaciones						
NO	Cristal		m2 x	335	x	0,25		SUBTOTAL				110		
	Claraboya		m2 x	402	x	0,25		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%		11	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				121		
NORTE	Pared		m2 x	4,4	x	0,26		Aire Ext.	72,00	m3/h x	1,7 x	0,15	BF x 0,72	40
NE	Pared		m2 x	5,6	x	0,26		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				161		
ESTE	Pared		m2 x	5,6	x	0,26		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				2.587,93		
SE	Pared		m2 x	8,9	x	0,26		CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES		
SUR	Pared		m2 x	13,3	x	0,26		Sensible	72,00	m3/h x	8,3 x (1-	0,15 BF) x 0,3	457
SO	Pared		m2 x	16,7	x	0,26		Latente	72,00	m3/h x	1,7 x (1-	0,15 BF) x 0,72	225
OESTE	Pared	7,10	m2 x	13,3	x	0,26	25	SUBTOTAL				682		
NO	Pared		m2 x	5,6	x	0,26		GRAN CALOR TOTAL				3.269,82		
	Tejado-Sol		m2 x	18,3	x	0,52		A.D.P.						
	Tejado-Sombra		m2 x	3,3	x	0,52		FACTOR CALOR SENSIBLE		2.427	Efec. Sens. Local	=	0,94	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		Efec. Total Local						
Total Cristal	3,55	m2 x	8,3	x	2,45	72	ADP Indicado=							
Tabiques LNC	9,13	m2 x	4,2	x	1,20	46	ADP Seleccionado=		12					
Techo LNC	16,61	m2 x	4,2	x	2,02	141	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO							
Suelo	16,61	m2 x	4,2	x	1,10	77	CAUDAL DE AIRE M3/H		2.427	Sensible Local	=	732,21		
Suelo exterior		m2 x	8,3	x	1,10		Observaciones:							
Puertas	1,52	m2 x	8,3	x	2,00	25	Nº DE O.T.:							
Infiltración		m3/h x	8,3	x	0,30		CALCULADO POR:							
CALOR INTERNO						TOTALES		SUBTOTAL		2.134				
Personas	2	Personas	x	57		114	COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%	213			
Alumbrado	332	Wattios x 0,86	x	1,25		357	CALOR SENSIBLE DEL LOCAL		2.347					
Aplicaciones, etc.			x	0,86		813	Aire Exterior		72,00	m3/h x	8,3 x	0,15	BF x 0,3	81
Potencia			x				CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				2.427			
Ganancias Adicionales			x											

Figura 17. Cargas térmicas de verano de “Zona Trabajo 5”

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS															
Proyecto:		Instituto de Medicina Molecular								9 de agosto de 2023					
Planta:		P2		Zona:		Apoyo Administrativo I									
DIMENSIONES:		7,11 X 4,68 =		33,27 m2		HORA SOLAR:		16		ZARAGOZA					
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH			
CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr					
NORTE	Cristal	m2 x	38	x	0,25			Exteriores	33,3	21,8	36	11,7			
NE	Cristal	m2 x	38	x	0,25			Interiores	25,0	18,0	50	10,0			
ESTE	Cristal	m2 x	38	x	0,25			DIFERENCIA	8,3			1,7			
SE	Cristal	m2 x	38	x	0,25			CALOR LATENTE				TOTALES			
SUR	Cristal	m2 x	41	x	0,25			Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72			
SO	Cristal	m2 x	379	x	0,25			Personas	4	Personas	x	55	220		
OESTE	Cristal	7,11 m2 x	523	x	0,25	930		Aplicaciones							
NO	Cristal	m2 x	335	x	0,25			SUBTOTAL				220			
	Claraboya	m2 x	402	x	0,25			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%			
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				242			
NORTE	Pared	m2 x	4,4	x	0,26			Aire Ext.	144,00	m3/h x	1,7	0,15	BF x 0,72	40	
NE	Pared	m2 x	5,6	x	0,26			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				282			
ESTE	Pared	m2 x	5,6	x	0,26			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				4.169,91			
SE	Pared	m2 x	8,9	x	0,26			CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES			
SUR	Pared	m2 x	13,3	x	0,26			Sensible	144,00	m3/h x	8,3	(1-0,15 BF)	x 0,3	457	
SO	Pared	m2 x	16,7	x	0,26			Latente	144,00	m3/h x	1,7	(1-0,15 BF)	x 0,72	225	
OESTE	Pared	14,22 m2 x	13,3	x	0,26	49		SUBTOTAL				682			
NO	Pared	m2 x	5,6	x	0,26			GRAN CALOR TOTAL				4.851,80			
	Tejado-Sol	m2 x	18,3	x	0,52			A.D.P.							
	Tejado-Sombra	m2 x	3,3	x	0,52			FACTOR CALOR SENSIBLE				0,93			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		Efec. Sens. Local				=			
Total Cristal	7,11 m2 x	8,3	x	2,45	145		Efec. Total Local				=				
Tabiques LNC	18,01 m2 x	4,2	x	1,20	91		ADP Indicado=				°C				
Techo LNC	33,27 m2 x	4,2	x	2,02	282		ADP Seleccionado=				12				
Suelo	33,27 m2 x	4,2	x	1,10	154		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO				=				
Suelo exterior	m2 x	8,3	x	1,10			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc				25,0 - 12 ADP)=				
Puertas	3,32 m2 x	8,3	x	2,00	55		CAUDAL DE AIRE M3/H				3,888				
Infiltración	m3/h x	8,3	x	0,30			Sensible Local				=				
CALOR INTERNO						TOTALES		ΔT				11,05			
Personas	4	Personas	x	57	228		Observaciones:								
Alumbrado	665	Wattios x 0,86	x	1,25	715										
Aplicaciones, etc.		945	x	0,86	813										
Potencia			x				Nº DE O.T.:								
Ganancias Adicionales			x				CALCULADO POR:								
SUBTOTAL						3.462									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10						%			
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						3.808									
Aire Exterior	144,00	m3/h x	8,3	x	0,15	BF x 0,3					81				
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						3.888									

Figura 18. Cargas térmicas de verano de “Apoyo administrativo”

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS															
Proyecto:		Instituto de Medicina Molecular							9 de agosto de 2023						
Planta:		P2		Zona:		Despacho Medicina Regenerativa III_P2									
DIMENSIONES:		4,35 X 2,58		= 11,22 m2		HORA SOLAR:		16		ZARAGOZA					
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr					
NORTE	Cristal	m2 x	38	x	0,25			Exteriores		33,3	21,8	36		11,7	
NE	Cristal	m2 x	38	x	0,25			Interiores		25,0	18,0	50		10,0	
ESTE	Cristal	m2 x	38	x	0,25			DIFERENCIA		8,3				1,7	
SE	Cristal	m2 x	38	x	0,25			CALOR LATENTE				TOTALES			
SUR	Cristal	m2 x	41	x	0,25			Infiltración		m3/h x	1,7	x	0,72		
SO	Cristal	m2 x	379	x	0,25			Personas		1	Personas	x	55	55	
OESTE	Cristal	m2 x	523	x	0,25			Aplicaciones				SUBTOTAL		55	
NO	Cristal	m2 x	335	x	0,25							SUBTOTAL		55	
	Claraboya	m2 x	402	x	0,25			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		6	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				61			
NORTE	Pared	m2 x	4,4	x	0,26			Aire Ext.		36,00	m3/h x	1,7 x	0,15	BF x 0,72	40
NE	Pared	m2 x	5,6	x	0,26			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				101			
ESTE	Pared	m2 x	5,6	x	0,26			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				1.816,83			
SE	Pared	m2 x	8,9	x	0,26			CALOR AIRE EXTERIOR				TOTALES			
SUR	Pared	m2 x	13,3	x	0,26			Sensible		36,00	m3/h x	8,3 x (1-	0,15 BF) x 0,3	457
SO	Pared	m2 x	16,7	x	0,26			Latente		36,00	m3/h x	1,7 x (1-	0,15 BF) x 0,72	225
OESTE	Pared	m2 x	13,3	x	0,26			SUBTOTAL				682			
NO	Pared	m2 x	5,6	x	0,26			GRAN CALOR TOTAL				2.498,72			
	Tejado-Sol	m2 x	18,3	x	0,52										
	Tejado-Sombra	m2 x	3,3	x	0,52										
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A.D.P.							
Total Cristal	m2 x	8,3	x	2,45			FACTOR CALOR SENSIBLE		1,716	Efec. Sens. Local		=		0,94	
Tabiques LNC	39,92	m2 x	4,2	x	1,20	201				1,817	Efec. Total Local				
Techo LNC	11,22	m2 x	4,2	x	2,02	95		ADP Indicado=				°C			
Suelo	11,22	m2 x	4,2	x	1,10	52		ADP Seleccionado=		12		°C			
Suelo exterior	m2 x	8,3	x	1,10			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO								
Puertas	1,66	m2 x	8,3	x	2,00	28		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP)=	11,05	
Infiltración	m3/h x	8,3	x	0,30			CAUDAL DE AIRE M3/H		1,716	Sensible Local		=		517,70	
CALOR INTERNO						TOTALES		0,3 X		11,05		ΔT			
Personas	1	Personas	x	57	57		Observaciones:								
Alumbrado	224	Wattios x 0,86	x	1,25	241										
Aplicaciones, etc.		945	x	0,86	813										
Potencia			x				Nº DE O.T.:								
Ganancias Adicionales			x				CALCULADO POR:								
SUBTOTAL						1.487									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%						149	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						1.636									
Aire Exterior	36,00	m3/h x	8,3	x	0,15	BF x 0,3							81		
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						1.716									

Figura 19. Cargas térmicas de verano de “Despacho Medicina Regenerativa III_P2

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Instituto de Medicina Molecular										9 de agosto de 2023	
Planta:		P2			Zona:		Dirección Medicina Regenerativa III_P2						
DIMENSIONES:		3,47 X 4,07		=		14,12 m2		HORA SOLAR:		16		ZARAGOZA	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x 38		x		0,25				Exteriores		33,3 21,8 36	
NE	Cristal	m2 x 38		x		0,25				Interiores		25,0 18,0 50	
ESTE	Cristal	3,47 m2 x 38		x		0,25		33		DIFERENCIA		8,3	
SE	Cristal	m2 x 38		x		0,25				CALOR LATENTE		TOTALES	
SUR	Cristal	m2 x 41		x		0,25				Infiltración		m3/h x 1,7 x 0,72	
SO	Cristal	m2 x 379		x		0,25				Personas		2 Personas x 55	
OESTE	Cristal	m2 x 523		x		0,25				Aplicaciones			
NO	Cristal	m2 x 335		x		0,25						SUBTOTAL	
	Claraboya	m2 x 402		x		0,25				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		121	
NORTE	Pared	m2 x 4,4		x		0,26				Aire Ext.		72,00 m3/h x 1,7 x 0,15 BF x 0,72	
NE	Pared	m2 x 5,6		x		0,26				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		161	
ESTE	Pared	6,94 m2 x 5,6		x		0,26		10		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		2.137,18	
SE	Pared	m2 x 8,9		x		0,26				CALOR AIRE EXTERIOR		TOTALES	
SUR	Pared	m2 x 13,3		x		0,26				Sensible		72,00 m3/h x 8,3 x (1-0,15 BF) x 0,3	
SO	Pared	m2 x 16,7		x		0,26				Latente		72,00 m3/h x 1,7 x (1-0,15 BF) x 0,72	
OESTE	Pared	m2 x 13,3		x		0,26						SUBTOTAL	
NO	Pared	m2 x 5,6		x		0,26						682	
	Tejado-Sol	m2 x 18,3		x		0,52				GRAN CALOR TOTAL		2.819,07	
	Tejado-Sombra	m2 x 3,3		x		0,52							
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		A.D.P.			
Total Cristal		3,47 m2 x 8,3		x		2,45		71		FACTOR CALOR SENSIBLE		1,977	
Tabiques LNC		33,17 m2 x 4,2		x		1,20		167				Efec. Sens. Local = 0,92	
Techo LNC		14,12 m2 x 4,2		x		2,02		120		ADP Indicado=			
Suelo		14,12 m2 x 4,2		x		1,10		65		ADP Seleccionado=		12 °C	
Suelo exterior		m2 x 8,3		x		1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
Puertas		1,66 m2 x 8,3		x		2,00		28		$\Delta T = (1-0,15 BF) \times (T_{Loc} - T_{Ext})$		25,0 - 12 ADP = 11,05	
Infiltración		m3/h x 8,3		x		0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		1,977	
CALOR INTERNO								TOTALES		Sensible Local		= 596,24	
Personas		2 Personas		x		57		114		Observaciones:			
Alumbrado		282 Watos x 0,86		x		1,25		303					
Aplicaciones, etc.		945		x		0,86		813					
Potencia				x						Nº DE O.T.:			
Ganancias Adicionales				x						CALCULADO POR:			
SUBTOTAL								1.724					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %				172	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								1.896					
Aire Exterior		72,00 m3/h x 8,3		x		0,15 BF x 0,3		81					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								1.977					

Figura 20. Cargas térmicas de verano de "Zona Dirección Medicina Regenerativa III_P2"

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																											
Proyecto:		Instituto de Medicina Molecular								9 de agosto de 2023																	
Planta:		P2		Zona:		Subdirector I																					
DIMENSIONES:		4,68 X 3,55 =		16,61 m2		HORA SOLAR:		16		ZARAGOZA																	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO															
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kgr									
NORTE	Cristal			m2 x 38 x 0,25				Exteriores		33,3		21,8		36				11,7									
NE	Cristal			m2 x 38 x 0,25				Interiores		25,0		18,0		50				10,0									
ESTE	Cristal			m2 x 38 x 0,25				DIFERENCIA		8,3								1,7									
SE	Cristal			m2 x 38 x 0,25				CALOR LATENTE						TOTALES													
SUR	Cristal			m2 x 41 x 0,25				Infiltración		m3/h x 1,7		x		0,72													
SO	Cristal			m2 x 379 x 0,25				Personas		2		Personas		x		55		110									
OESTE	Cristal	3,55		m2 x 523 x 0,25		464		Aplicaciones																			
NO	Cristal			m2 x 335 x 0,25				SUBTOTAL						110													
	Claraboya			m2 x 402 x 0,25				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				11									
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						121													
NORTE	Pared			m2 x 4,4 x 0,26				Aire Ext.		72,00		m3/h x 1,7		x 0,15		BF x 0,72		40									
NE	Pared			m2 x 5,6 x 0,26				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						161													
ESTE	Pared			m2 x 5,6 x 0,26				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						2.587,93													
SE	Pared			m2 x 8,9 x 0,26				CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES													
SUR	Pared			m2 x 13,3 x 0,26				Sensible		72,00		m3/h x 8,3 x (1-		0,15 BF		) x 0,3		457							
SO	Pared			m2 x 16,7 x 0,26				Latente		72,00		m3/h x 1,7 x (1-		0,15 BF		) x 0,72		225							
OESTE	Pared	7,10		m2 x 13,3 x 0,26		25		SUBTOTAL						682													
NO	Pared			m2 x 5,6 x 0,26				GRAN CALOR TOTAL						3.269,82													
	Tejado-Sol			m2 x 18,3 x 0,52				A.D.P.																			
	Tejado-Sombra			m2 x 3,3 x 0,52				Total Cristal		3,55		m2 x 8,3 x 2,45		72		FACTOR CALOR SENSIBLE		2.427		Efec. Sens. Local		=		0,94			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		Tabiques LNC		9,13		m2 x 4,2 x 1,20		46		Efec. Total Local											
								Techo LNC		16,61		m2 x 4,2 x 2,02		141		ADP Indicado=				°C							
								Suelo		16,61		m2 x 4,2 x 1,10		77		ADP Seleccionado=		12		°C							
								Suelo exterior				m2 x 8,3 x 1,10				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO											
								Puertas		1,52		m2 x 8,3 x 2,00		25		$\Delta T = (1 - 0,15 BF) \times (T_{Loc} - T_{Ext})$		25,0		-		12		ADP)=		11,05	
								Infiltración				m3/h x 8,3 x 0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H		2.427		Sensible Local		=		732,21			
CALOR INTERNO						TOTALES		Personas		2		Personas		x		57		114		Observaciones:							
								Alumbrado		332		Wattios x 0,86		x		1,25		357									
								Aplicaciones, etc.				945		x		0,86		813									
								Potencia				x								Nº DE O.T.:							
								Ganancias Adicionales				x								CALCULADO POR:							
								SUBTOTAL														2.134					
								COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%										213			
								CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						2.347													
								Aire Exterior		72,00		m3/h x 8,3 x 0,15		BF x 0,3										81			
								CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						2.427													

Figura 21. Cargas térmicas de verano de "Subdirector I"

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																
Proyecto:		Instituto de Medicina Molecular										9 de agosto de 2023				
Planta:		P3		Zona:		Despacho Inflamación y Cáncer II_P3										
DIMENSIONES:		4,35 X 2,58		=		11,22 m2		HORA SOLAR:		16		ZARAGOZA				
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 0,25				Exteriores		33,3	21,8	36		11,7
NE		Cristal		m2 x 38		x 0,25				Interiores		25,0	18,0	50		10,0
ESTE		Cristal		m2 x 38		x 0,25				DIFERENCIA		8,3				1,7
SE		Cristal		m2 x 38		x 0,25				CALOR LATENTE						TOTALES
SUR		Cristal		m2 x 41		x 0,25				Infiltración		m3/h x 1,7	x	0,72		
SO		Cristal		m2 x 379		x 0,25				Personas		1	Personas		x	55
OESTE		Cristal		m2 x 523		x 0,25				Aplicaciones						
NO		Cristal		m2 x 335		x 0,25				SUBTOTAL						55
Claraboya		m2 x 402		x 0,25						COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		6
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						61
NORTE		Pared		m2 x 4,4		x 0,26				Aire Ext.		36,00	m3/h x 1,7	x 0,15	BF x 0,72	40
NE		Pared		m2 x 5,6		x 0,26				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						101
ESTE		Pared		m2 x 5,6		x 0,26				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						1.756,83
SE		Pared		m2 x 8,9		x 0,26				CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES
SUR		Pared		m2 x 13,3		x 0,26				Sensible		36,00	m3/h x 8,3	x (1-0,15 BF)	x 0,3	457
SO		Pared		m2 x 16,7		x 0,26				Latente		36,00	m3/h x 1,7	x (1-0,15 BF)	x 0,72	225
OESTE		Pared		m2 x 13,3		x 0,26				SUBTOTAL						682
NO		Pared		m2 x 5,6		x 0,26										
Tejado-Sol		11,22		m2 x 18,3		x 0,52		107		GRAN CALOR TOTAL						2.438,72
Tejado-Sombra		m2 x 3,3		x 0,52												
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		A.D.P.						
Total Cristal		m2 x 8,3		x 2,45				135		FACTOR CALOR SENSIBLE		1,656	Efec. Sens. Local		=	0,94
Tabiques LNC		26,87		m2 x 4,2		x 1,20						1,757	Efec. Total Local			
Techo LNC		m2 x 4,2		x 2,02				52		ADP Indicado=						°C
Suelo		11,22		m2 x 4,2		x 1,10				ADP Seleccionado=		12				°C
Suelo exterior		m2 x 8,3		x 1,10				28		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Puertas		1,66		m2 x 8,3		x 2,00				▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP)=	11,05
Infiltración		m3/h x 8,3		x 0,30						CAUDAL DE AIRE M3H		1,656	Sensible Local		=	499,60
CALOR INTERNO								TOTALES		Observaciones:						
Personas		1		Personas		x 57		57								
Alumbrado		224		Wattios x 0,86		x 1,25		241								
Aplicaciones, etc.				945		x 0,86		813								
Potencia				x						Nº DE O.T.:						
Ganancias Adicionales				x						CALCULADO POR:						
SUBTOTAL								1.433								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %								143
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								1.576								
Aire Exterior		36,00		m3/h x 8,3		x 0,15		81								
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								1.656								

Figura 22.. Cargas térmicas de verano de “Despacho Inflamación y Cáncer II_P3

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS															
Proyecto:		Instituto de Medicina Molecular										9 de agosto de 2023			
Planta:		P3			Zona:	Dirección Inflamación y Cáncer II_P3									
DIMENSIONES:		3,47	x	4,07	=	14,12	m2	HORA SOLAR:		16		ZARAGOZA			
CONCEPTO		SUPERFICIE	GAN. SOLAR 0	DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO							
GANANCIA SOLAR-CRISTAL							TOTALES	CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
NORTE	Cristal		m2 x	38	x	0,25		Exteriores	33,3	21,8	36			11,7	
NE	Cristal		m2 x	38	x	0,25		Interiores	25,0	18,0	50			10,0	
ESTE	Cristal	3,47	m2 x	38	x	0,25	33	DIFERENCIA	8,3					1,7	
SE	Cristal		m2 x	38	x	0,25		CALOR LATENTE					TOTALES		
SUR	Cristal		m2 x	41	x	0,25		Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72			
SO	Cristal		m2 x	379	x	0,25		Personas	2	Personas	x	55		110	
OESTE	Cristal		m2 x	523	x	0,25		Aplicaciones							
NO	Cristal		m2 x	335	x	0,25		SUBTOTAL					110		
	Claraboya		m2 x	402	x	0,25		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		11	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS							TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL						121	
NORTE	Pared		m2 x	4,4	x	0,26		Aire Ext.	72,00	m3/h x	1,7	x	0,15	BF x 0,72	40
NE	Pared		m2 x	5,6	x	0,26		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						161	
ESTE	Pared	6,94	m2 x	5,6	x	0,26	10	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						2.086,18	
SE	Pared		m2 x	8,9	x	0,26		CALOR AIRE EXTERIOR						TOTALES	
SUR	Pared		m2 x	13,3	x	0,26		Sensible	72,00	m3/h x	8,3	x (1-	0,15 BF) x 0,3	457
SO	Pared		m2 x	16,7	x	0,26		Latente	72,00	m3/h x	1,7	x (1-	0,15 BF) x 0,72	225
OESTE	Pared		m2 x	13,3	x	0,26		SUBTOTAL					682		
NO	Pared		m2 x	5,6	x	0,26		GRAN CALOR TOTAL						2.768,07	
	Tejado-Sol	14,12	m2 x	18,3	x	0,52	134								
	Tejado-Sombra		m2 x	3,3	x	0,52									
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS							TOTALES	A.D.P.							
	Total Cristal	3,47	m2 x	8,3	x	2,45	71	FACTOR CALOR SENSIBLE	1,926	Efec. Sens. Local	=	0,92			
	Tabiques LNC	20,96	m2 x	4,2	x	1,20	106	Efec. Total Local	2,086						
	Techo LNC		m2 x	4,2	x	2,02		ADP Indicado=						°C	
	Suelo	14,12	m2 x	4,2	x	1,10	65	ADP Seleccionado=						12	
	Suelo exterior		m2 x	8,3	x	1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO							
	Puertas	1,66	m2 x	8,3	x	2,00	28	$\Delta T = (1 - 0,15 BF) \times (T_{\text{Loc}} - T_{\text{Ext}})$	25,0	-	12	ADP=	11,05		
	Infiltración		m3/h x	8,3	x	0,30		CAUDAL DE AIRE M3/H	1,926	Sensible Local	=	580,85			
								0,3 x	11,05	ΔT					
CALOR INTERNO							TOTALES	Observaciones:							
	Personas	2	Personas	x	57	114									
	Alumbrado	282	Wattios x 0,86	x	1,25	303									
	Aplicaciones, etc.		945	x	0,86	813									
	Potencia		x				Nº DE O.T.:								
	Ganancias Adicionales		x				CALCULADO POR:								
SUBTOTAL							1.677								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD							10	%							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL							1.845								
	Aire Exterior	72,00	m3/h x	8,3	x	0,15	81	BF x 0,3							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL							1.926								

Figura 23 . Cargas térmicas de verano de “Dirección Inflamación y Cáncer II-P3”

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:		Instituto de Medicina Molecular										9 de agosto de 2023		
Planta:		P3			Zona:		Dirección							
DIMENSIONES:		10,71 X 4,68 =		50,12 m2		HORA SOLAR:		16		ZARAGOZA				
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO		
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr		
NORTE	Cristal	m2 x	38 x	0,25				Exteriores	33,3	21,8	36		11,7	
NE	Cristal	m2 x	38 x	0,25				Interiores	25,0	18,0	50		10,0	
ESTE	Cristal	m2 x	38 x	0,25				DIFERENCIA	8,3				1,7	
SE	Cristal	m2 x	38 x	0,25				CALOR LATENTE				TOTALES		
SUR	Cristal	m2 x	41 x	0,25				Infiltración	m3/h x	1,7	x	0,72		
SO	Cristal	m2 x	379 x	0,25				Personas	6	Personas	x	55	330	
OESTE	Cristal	10,71 m2 x	523 x	0,25			1.400	Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x	335 x	0,25				SUBTOTAL					330	
	Claraboya	m2 x	402 x	0,25				COEFICIENTE DE SEGURIDAD			10 %		33	
GANANCIA TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				363
NORTE	Pared	m2 x	4,4 x	0,26				Aire Ext.	216,00	m3/h x	1,7 x	0,15	BF x 0,72	40
NE	Pared	m2 x	5,6 x	0,26				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					403	
ESTE	Pared	m2 x	5,6 x	0,26				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					5.839,18	
SE	Pared	m2 x	8,9 x	0,26				CALOR AIRE EXTERIOR					TOTALES	
SUR	Pared	m2 x	13,3 x	0,26				Sensible	216,00	m3/h x	8,3 x (1-	0,15 BF) x 0,3	457
SO	Pared	m2 x	16,7 x	0,26				Latente	216,00	m3/h x	1,7 x (1-	0,15 BF) x 0,72	225
OESTE	Pared	21,42 m2 x	13,3 x	0,26			74	SUBTOTAL					682	
NO	Pared	m2 x	5,6 x	0,26				GRAN CALOR TOTAL					6.521,07	
	Tejado-Sol	50,12 m2 x	18,3 x	0,52			477							
	Tejado-Sombra	m2 x	3,3 x	0,52										
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		A.D.P.				
Total Cristal	10,71 m2 x	8,3 x	2,45				218	FACTOR CALOR SENSIBLE	5,437	Efec. Sens. Local	=		0,93	
Tabiques LNC	25,73 m2 x	4,2 x	1,20				130		5,839	Efec. Total Local				
Techo LNC	m2 x	4,2 x	2,02					ADP Indicado=					°C	
Suelo	50,12 m2 x	4,2 x	1,10				232	ADP Seleccionado=		12			°C	
Suelo exterior	m2 x	8,3 x	1,10					CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Puertas	6,40 m2 x	8,3 x	2,00				106	$\Delta T = (1 - 0,15 BF) \times (T_{\text{Loc}} - T_{\text{Ext}})$	25,0	-	12	ADP=	11,05	
Infiltración	m3/h x	8,3 x	0,30					CAUDAL DE AIRE M3/H	5,437	Sensible Local	=		1,639,98	
								0,3 X	11,05	ΔT				
CALOR INTERNO								TOTALES						
Personas	6	Personas	x	57			342	Observaciones:						
Alumbrado	1.002	Wattios x 0,86	x	1,25			1.077							
Aplicaciones, etc.			x	0,86			813							
Potencia			x					Nº DE O.T.:						
Ganancias Adicionales			x					CALCULADO POR:						
SUBTOTAL								4.869						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %						487
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								5.356						
Aire Exterior	216,00	m3/h x	8,3 x	0,15	BF x 0,3		81							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								5.437						

Figura 24. Cargas térmicas de verano de "Dirección"

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Compras

Temp. Exterior	-2,3 °C
Temp. Interior	22 °C
Temp. TERRENO	8 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	NE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	E			0,0		0,00	2,45	24,3	1,25	1,10	0,00
CRISTAL	SE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,15	1,10	0,00
CRISTAL	S			0,0		0,00	2,45	24,3	1,00	1,10	0,00
CRISTAL	SO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,10	1,10	0,00
CRISTAL	O			0,0		0,00	2,45	24,3	1,20	1,15	0,00
CRISTAL	NO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,25	1,15	0,00
MURO EXT.	N			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	NE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	E			0,0		0,00	0,26	24,3	1,15	1,10	0,00
MURO EXT.	SE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,10	1,10	0,00
MURO EXT.	S			0,0		0,00	0,26	24,3	1,00	1,10	0,00
MURO EXT.	SO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,05	1,10	0,00
MURO EXT.	O			0,0		0,00	0,26	24,3	1,10	1,15	0,00
MURO EXT.	NO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,15	1,15	0,00
CUBIERTA	H			0,0		0,00	0,52	24,3	1,00	1,15	0,00
SUELO EXTERIOR				0,0		23,14	1,10	14,0	1,00	1,15	409,81
LNC				0,0		102,60	1,20	12,2	1,00	1,00	1.495,91
VOLUMEN	0										CARGAS INT. 1.905,72

CAUDAL

m3/h	Kcal/h
108	787,32

TOTAL	2.693,04
-------	----------

AIRE EXTERIOR

Figura 25. Cargas térmicas de invierno de “Zona Compras”

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Despacho Bioinformática III

Temp. Exterior	-2,3 °C
Temp. Interior	22 °C
Temp. TERRENO	8 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	NE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	E			0,0		3,47	2,45	24,3	1,25	1,10	284,06
CRISTAL	SE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,15	1,10	0,00
CRISTAL	S			0,0		0,00	2,45	24,3	1,00	1,10	0,00
CRISTAL	SO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,10	1,10	0,00
CRISTAL	O			0,0		0,00	2,45	24,3	1,20	1,15	0,00
CRISTAL	NO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,25	1,15	0,00
MURO EXT.	N			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	NE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	E			0,0		6,94	0,26	24,3	1,15	1,10	55,47
MURO EXT.	SE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,10	1,10	0,00
MURO EXT.	S			0,0		0,00	0,26	24,3	1,00	1,10	0,00
MURO EXT.	SO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,05	1,10	0,00
MURO EXT.	O			0,0		0,00	0,26	24,3	1,10	1,15	0,00
MURO EXT.	NO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,15	1,15	0,00
CUBIERTA	H			0,0		0,00	0,52	24,3	1,00	1,15	0,00
SUELO EXTERIOR				0,0		14,12	1,10	14,0	1,00	1,15	250,07
LNC				0,0		49,20	1,20	12,2	1,00	1,00	717,34
VOLUMEN	0										CARGAS INT. 1.306,92

CAUDAL

m3/h	Kcal/h
72	524,88

TOTAL	1.831,80
-------	----------

AIRE EXTERIOR

Figura 26. Cargas térmicas de invierno de “Despacho bioinformática III”

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Jefe Compras											
Temp. Exterior	-2,3 °C										
Temp. Interior	22 °C										
Temp. TERRENO	8 °C										
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	NE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	E			0,0		0,00	2,45	24,3	1,25	1,10	0,00
CRISTAL	SE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,15	1,10	0,00
CRISTAL	S			0,0		5,20	2,45	24,3	1,00	1,10	340,54
CRISTAL	SO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,10	1,10	0,00
CRISTAL	O			0,0		0,00	2,45	24,3	1,20	1,15	0,00
CRISTAL	NO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,25	1,15	0,00
MURO EXT.	N			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	NE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	E			0,0		0,00	0,26	24,3	1,15	1,10	0,00
MURO EXT.	SE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,10	1,10	0,00
MURO EXT.	S			0,0		10,40	0,26	24,3	1,00	1,10	72,28
MURO EXT.	SO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,05	1,10	0,00
MURO EXT.	O			0,0		0,00	0,26	24,3	1,10	1,15	0,00
MURO EXT.	NO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,15	1,15	0,00
CUBIERTA	H			0,0		0,00	0,52	24,3	1,00	1,15	0,00
SUELO EXTERIOR				0,0		21,37	1,10	14,0	1,00	1,15	378,46
LNC				0,0		81,48	1,20	12,2	1,00	1,00	1.187,98
VOLUMEN	0										CARGAS INT. 1.979,26
CAUDAL											TOTAL 2.766,58
m3/h Kcal/h											
AIRE EXTERIOR 108 787,3											

Figura 27. Cargas térmicas de invierno de “Jefe Compras”

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Oficina Genómica											
Temp. Exterior	-2,3 °C										
Temp. Interior	22 °C										
Temp. TERRENO	8 °C										
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	NE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	E			0,0		0,00	2,45	24,3	1,25	1,10	0,00
CRISTAL	SE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,15	1,10	0,00
CRISTAL	S			0,0		5,97	2,45	24,3	1,00	1,10	390,97
CRISTAL	SO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,10	1,10	0,00
CRISTAL	O			0,0		0,00	2,45	24,3	1,20	1,15	0,00
CRISTAL	NO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,25	1,15	0,00
MURO EXT.	N			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	NE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	E			0,0		0,00	0,26	24,3	1,15	1,10	0,00
MURO EXT.	SE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,10	1,10	0,00
MURO EXT.	S			0,0		11,94	0,26	24,3	1,00	1,10	82,98
MURO EXT.	SO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,05	1,10	0,00
MURO EXT.	O			0,0		0,00	0,26	24,3	1,10	1,15	0,00
MURO EXT.	NO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,15	1,15	0,00
CUBIERTA	H			0,0		0,00	0,52	24,3	1,00	1,15	0,00
SUELO EXTERIOR				0,0		21,19	1,10	14,0	1,00	1,15	375,27
LNC				0,0		80,13	1,20	12,2	1,00	1,00	1.168,30
VOLUMEN	0										CARGAS INT. 2.017,52
CAUDAL											TOTAL 2.804,84
m3/h Kcal/h											
AIRE EXTERIOR 108 787,3											

Figura 28. Cargas térmicas de invierno de “Oficina Genómica”

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Oficina Protein Tools

Temp. Exterior	-2,3 °C
Temp. Interior	22 °C
Temp. TERRENO	8 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0	0,0	0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	NE			0,0	0,0	0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	E			0,0	0,0	0,00	2,45	24,3	1,25	1,10	0,00
CRISTAL	SE			0,0	0,0	0,00	2,45	24,3	1,15	1,10	0,00
CRISTAL	S			0,0	0,0	5,97	2,45	24,3	1,00	1,10	390,97
CRISTAL	SO			0,0	0,0	0,00	2,45	24,3	1,10	1,10	0,00
CRISTAL	O			0,0	0,0	0,00	2,45	24,3	1,20	1,15	0,00
CRISTAL	NO			0,0	0,0	0,00	2,45	24,3	1,25	1,15	0,00
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,00	0,26	24,3	1,15	1,10	0,00
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,00	0,26	24,3	1,10	1,10	0,00
MURO EXT.	S			0,0	0,0	11,94	0,26	24,3	1,00	1,10	82,98
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,00	0,26	24,3	1,05	1,10	0,00
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,00	0,26	24,3	1,10	1,15	0,00
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,00	0,26	24,3	1,15	1,15	0,00
CUBIERTA	H			0,0	0,0	0,00	0,52	24,3	1,00	1,15	0,00
SUELO EXTERIOR				0,0	0,0	21,19	1,10	14,0	1,00	1,15	375,27
LNC				0,0	0,0	69,48	1,20	12,2	1,00	1,00	1.013,02
VOLUMEN	0										CARGAS INT. 1.862,24

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR

108 787,3

TOTAL	2.649,56
-------	----------

Figura 29 . Cargas térmicas de invierno de “Oficina Proteins Tools”

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Oficina Proteómica

Temp. Exterior	-2,3 °C
Temp. Interior	22 °C
Temp. TERRENO	8 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0	0,0	0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	NE			0,0	0,0	0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	E			0,0	0,0	0,00	2,45	24,3	1,25	1,10	0,00
CRISTAL	SE			0,0	0,0	0,00	2,45	24,3	1,15	1,10	0,00
CRISTAL	S			0,0	0,0	5,97	2,45	24,3	1,00	1,10	390,97
CRISTAL	SO			0,0	0,0	0,00	2,45	24,3	1,10	1,10	0,00
CRISTAL	O			0,0	0,0	0,00	2,45	24,3	1,20	1,15	0,00
CRISTAL	NO			0,0	0,0	0,00	2,45	24,3	1,25	1,15	0,00
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,00	0,26	24,3	1,15	1,10	0,00
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,00	0,26	24,3	1,10	1,10	0,00
MURO EXT.	S			0,0	0,0	11,94	0,26	24,3	1,00	1,10	82,98
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,00	0,26	24,3	1,05	1,10	0,00
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,00	0,26	24,3	1,10	1,15	0,00
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,00	0,26	24,3	1,15	1,15	0,00
CUBIERTA	H			0,0	0,0	0,00	0,52	24,3	1,00	1,15	0,00
SUELO EXTERIOR				0,0	0,0	21,19	1,10	14,0	1,00	1,15	375,27
LNC				0,0	0,0	80,13	1,20	12,2	1,00	1,00	1.168,30
VOLUMEN	0										CARGAS INT. 2.017,52

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR

108 787,32

TOTAL	2.804,84
-------	----------

Figura 30. Cargas térmicas de invierno de “Oficina Proteómica”

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Oficina Unidad Central Microscopia Confocal

Temp. Exterior	-2,3 °C
Temp. Interior	22 °C
Temp. TERRENO	8 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	NE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	E			0,0		0,00	2,45	24,3	1,25	1,10	0,00
CRISTAL	SE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,15	1,10	0,00
CRISTAL	S			0,0		5,97	2,45	24,3	1,00	1,10	390,97
CRISTAL	SO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,10	1,10	0,00
CRISTAL	O			0,0		0,00	2,45	24,3	1,20	1,15	0,00
CRISTAL	NO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,25	1,15	0,00
MURO EXT.	N			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	NE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	E			0,0		0,00	0,26	24,3	1,15	1,10	0,00
MURO EXT.	SE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,10	1,10	0,00
MURO EXT.	S			0,0		11,94	0,26	24,3	1,00	1,10	82,98
MURO EXT.	SO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,05	1,10	0,00
MURO EXT.	O			0,0		0,00	0,26	24,3	1,10	1,15	0,00
MURO EXT.	NO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,15	1,15	0,00
CUBIERTA	H			0,0		0,00	0,52	24,3	1,00	1,15	0,00
SUELO EXTERIOR				0,0		21,19	1,10	14,0	1,00	1,15	375,27
LNC				0,0		80,13	1,20	12,2	1,00	1,00	1.168,30
VOLUMEN	0										
											CARGAS INT. 2.017,52

CAUDAL

m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR

108 787,3

TOTAL	2.804,84
-------	----------

Figura 31. Cargas térmicas de invierno de “Oficina Unidad Central Microscópica Con focal”

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Sala de Actos

Temp. Exterior	-2,3 °C
Temp. Interior	22 °C
Temp. TERRENO	8 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	NE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	E			0,0		6,59	2,45	24,3	1,25	1,10	539,46
CRISTAL	SE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,15	1,10	0,00
CRISTAL	S			0,0		14,00	2,45	24,3	1,00	1,10	916,84
CRISTAL	SO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,10	1,10	0,00
CRISTAL	O			0,0		6,59	2,45	24,3	1,20	1,15	541,42
CRISTAL	NO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,25	1,15	0,00
MURO EXT.	N			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	NE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	E			0,0		30,64	0,26	24,3	1,15	1,10	244,88
MURO EXT.	SE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,10	1,10	0,00
MURO EXT.	S			0,0		28,00	0,26	24,3	1,00	1,10	194,59
MURO EXT.	SO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,05	1,10	0,00
MURO EXT.	O			0,0		30,64	0,26	24,3	1,10	1,15	244,88
MURO EXT.	NO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,15	1,15	0,00
CUBIERTA	H			0,0		0,00	0,52	24,3	1,00	1,15	0,00
SUELO EXTERIOR				0,0		275,76	1,10	14,0	1,00	1,15	4.883,71
LNC				0,0		587,40	1,20	12,2	1,00	1,00	8.564,29
VOLUMEN	0										
											CARGAS INT. 16.130,09

CAUDAL

m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR

7997,04 58.298,42

TOTAL	74.428,51
-------	-----------

Figura 32. Cargas térmicas de invierno de “Salón de Actos”

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Vest.1

Temp. Exterior	-2,3 °C
Temp. Interior	22 °C
Temp. TERRENO	8 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	NE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	E			0,0		0,00	2,45	24,3	1,25	1,10	0,00
CRISTAL	SE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,15	1,10	0,00
CRISTAL	S			0,0		0,00	2,45	24,3	1,00	1,10	0,00
CRISTAL	SO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,10	1,10	0,00
CRISTAL	O			0,0		0,00	2,45	24,3	1,20	1,15	0,00
CRISTAL	NO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,25	1,15	0,00
MURO EXT.	N			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	NE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	E			0,0		0,00	0,26	24,3	1,15	1,10	0,00
MURO EXT.	SE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,10	1,10	0,00
MURO EXT.	S			0,0		0,00	0,26	24,3	1,00	1,10	0,00
MURO EXT.	SO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,05	1,10	0,00
MURO EXT.	O			0,0		22,80	0,26	24,3	1,10	1,15	182,22
MURO EXT.	NO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,15	1,15	0,00
CUBIERTA	H			0,0		0,00	0,52	24,3	1,00	1,15	0,00
SUELO EXTERIOR				0,0		22,80	1,10	14,0	1,00	1,15	403,79
LNC				0,0		53,08	1,20	12,2	1,00	1,00	773,91
VOLUMEN	0									CARGAS INT.	1.359,92

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR

108 787,32

TOTAL	2.147,24
-------	----------

Figura 33. Cargas térmicas de invierno de “Vest 1”

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Vest.2

Temp. Exterior	-2,3 °C
Temp. Interior	22 °C
Temp. TERRENO	8 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	NE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	E			0,0		0,00	2,45	24,3	1,25	1,10	0,00
CRISTAL	SE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,15	1,10	0,00
CRISTAL	S			0,0		0,00	2,45	24,3	1,00	1,10	0,00
CRISTAL	SO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,10	1,10	0,00
CRISTAL	O			0,0		0,00	2,45	24,3	1,20	1,15	0,00
CRISTAL	NO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,25	1,15	0,00
MURO EXT.	N			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	NE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	E			0,0		0,00	0,26	24,3	1,15	1,10	0,00
MURO EXT.	SE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,10	1,10	0,00
MURO EXT.	S			0,0		0,00	0,26	24,3	1,00	1,10	0,00
MURO EXT.	SO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,05	1,10	0,00
MURO EXT.	O			0,0		0,00	0,26	24,3	1,10	1,15	0,00
MURO EXT.	NO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,15	1,15	0,00
CUBIERTA	H			0,0		0,00	0,52	24,3	1,00	1,15	0,00
SUELO EXTERIOR				0,0		22,80	1,10	14,0	1,00	1,15	403,79
LNC				0,0		65,08	1,20	12,2	1,00	1,00	948,87
VOLUMEN	0									CARGAS INT.	1.352,65

CAUDAL
m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR

108 787,32

TOTAL	2.139,97
-------	----------

Figura 34. Cargas térmicas de invierno de “Vest. 2”

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Despacho Medicina Regenerativa I_P1

Temp. Exterior	-2,3 °C
Temp. Interior	22 °C
Temp. TERRENO	8 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	NE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	E			0,0		0,00	2,45	24,3	1,25	1,10	0,00
CRISTAL	SE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,15	1,10	0,00
CRISTAL	S			0,0		0,00	2,45	24,3	1,00	1,10	0,00
CRISTAL	SO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,10	1,10	0,00
CRISTAL	O			0,0		0,00	2,45	24,3	1,20	1,15	0,00
CRISTAL	NO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,25	1,15	0,00
MURO EXT.	N			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	NE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	E			0,0		0,00	0,26	24,3	1,15	1,10	0,00
MURO EXT.	SE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,10	1,10	0,00
MURO EXT.	S			0,0		0,00	0,26	24,3	1,00	1,10	0,00
MURO EXT.	SO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,05	1,10	0,00
MURO EXT.	O			0,0		0,00	0,26	24,3	1,10	1,15	0,00
MURO EXT.	NO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,15	1,15	0,00
CUBIERTA	H			0,0		0,00	0,52	24,3	1,00	1,15	0,00
SUELO EXTERIOR				0,0		0,00	1,10	14,0	1,00	1,15	0,00
LNC				0,0		49,31	1,20	12,2	1,00	1,00	718,94
VOLUMEN	0										CARGA INT. 718,94

CAUDAL

AIRE EXTERIOR	36	262,44
---------------	----	--------

TOTAL	981,38
-------	--------

Figura 35. Cargas térmicas de invierno de “Despacho Medicina Regenerativa I-P1”

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Dirección Medicina Regenerativa I_P1

Temp. Exterior	-2,3 °C
Temp. Interior	22 °C
Temp. TERRENO	8 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	NE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	E			0,0		3,47	2,45	24,3	1,25	1,10	284,06
CRISTAL	SE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,15	1,10	0,00
CRISTAL	S			0,0		0,00	2,45	24,3	1,00	1,10	0,00
CRISTAL	SO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,10	1,10	0,00
CRISTAL	O			0,0		0,00	2,45	24,3	1,20	1,15	0,00
CRISTAL	NO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,25	1,15	0,00
MURO EXT.	N			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	NE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	E			0,0		6,94	0,26	24,3	1,15	1,10	55,47
MURO EXT.	SE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,10	1,10	0,00
MURO EXT.	S			0,0		0,00	0,26	24,3	1,00	1,10	0,00
MURO EXT.	SO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,05	1,10	0,00
MURO EXT.	O			0,0		0,00	0,26	24,3	1,10	1,15	0,00
MURO EXT.	NO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,15	1,15	0,00
CUBIERTA	H			0,0		0,00	0,52	24,3	1,00	1,15	0,00
SUELO EXTERIOR				0,0		0,00	1,10	14,0	1,00	1,15	0,00
LNC				0,0		49,20	1,20	12,2	1,00	1,00	717,34
VOLUMEN	0										CARGA INT. 1.056,86

CAUDAL

AIRE EXTERIOR	72	524,88
---------------	----	--------

TOTAL	1.581,74
-------	----------

Figura 36 Cargas térmicas de invierno de “Dirección médica regenerativa I_P1”

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Vest 1_P1

Temp. Exterior	-2,3 °C
Temp. Interior	22 °C
Temp. TERRENO	8 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	NE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	E			0,0		0,00	2,45	24,3	1,25	1,10	0,00
CRISTAL	SE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,15	1,10	0,00
CRISTAL	S			0,0		0,00	2,45	24,3	1,00	1,10	0,00
CRISTAL	SO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,10	1,10	0,00
CRISTAL	O			0,0		0,00	2,45	24,3	1,20	1,15	0,00
CRISTAL	NO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,25	1,15	0,00
MURO EXT.	N			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	NE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	E			0,0		0,00	0,26	24,3	1,15	1,10	0,00
MURO EXT.	SE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,10	1,10	0,00
MURO EXT.	S			0,0		8,85	0,26	24,3	1,00	1,10	61,51
MURO EXT.	SO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,05	1,10	0,00
MURO EXT.	O			0,0		0,00	0,26	24,3	1,10	1,15	0,00
MURO EXT.	NO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,15	1,15	0,00
CUBIERTA	H			0,0		0,00	0,52	24,3	1,00	1,15	0,00
SUELO EXTERIOR LNC				0,0		0,00	1,10	14,0	1,00	1,15	0,00
				0,0		71,84	1,20	12,2	1,00	1,00	1.047,43
VOLUMEN	0										
CARGA INT.											1.108,93

CAUDAL

m3/h	Kcal/h
108	787,32

AIRE EXTERIOR

TOTAL 1.896,25

Figura 37. Cargas térmicas de invierno de “Vesti1_P1”

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Vest 2_P1

Temp. Exterior	-2,3 °C
Temp. Interior	22 °C
Temp. TERRENO	8 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	NE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	E			0,0		0,00	2,45	24,3	1,25	1,10	0,00
CRISTAL	SE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,15	1,10	0,00
CRISTAL	S			0,0		0,00	2,45	24,3	1,00	1,10	0,00
CRISTAL	SO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,10	1,10	0,00
CRISTAL	O			0,0		0,00	2,45	24,3	1,20	1,15	0,00
CRISTAL	NO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,25	1,15	0,00
MURO EXT.	N			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	NE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	E			0,0		0,00	0,26	24,3	1,15	1,10	0,00
MURO EXT.	SE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,10	1,10	0,00
MURO EXT.	S			0,0		8,85	0,26	24,3	1,00	1,10	61,51
MURO EXT.	SO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,05	1,10	0,00
MURO EXT.	O			0,0		0,00	0,26	24,3	1,10	1,15	0,00
MURO EXT.	NO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,15	1,15	0,00
CUBIERTA	H			0,0		0,00	0,52	24,3	1,00	1,15	0,00
SUELO EXTERIOR LNC				0,0		0,00	1,10	14,0	1,00	1,15	0,00
				0,0		71,84	1,20	12,2	1,00	1,00	1.047,43
VOLUMEN	0										
TOTAL											1.108,93

CAUDAL

m3/h	Kcal/h
108	787,32

AIRE EXTERIOR

TOTAL 1.896,25

Figura 38. Cargas térmicas de invierno de “Vest 2_P1”

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Zona de Trabajo 5												
Temp. Exterior		-2,3 °C										
Temp. Interior		22 °C										
Temp. TERRENO		8 °C										

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00	
CRISTAL	NE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00	
CRISTAL	E			0,0		0,00	2,45	24,3	1,25	1,10	0,00	
CRISTAL	SE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,15	1,10	0,00	
CRISTAL	S			0,0		0,00	2,45	24,3	1,00	1,10	0,00	
CRISTAL	SO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,10	1,10	0,00	
CRISTAL	O			0,0		3,55	2,45	24,3	1,20	1,15	291,66	
CRISTAL	NO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,25	1,15	0,00	
MURO EXT.	N			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00	
MURO EXT.	NE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00	
MURO EXT.	E			0,0		0,00	0,26	24,3	1,15	1,10	0,00	
MURO EXT.	SE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,10	1,10	0,00	
MURO EXT.	S			0,0		0,00	0,26	24,3	1,00	1,10	0,00	
MURO EXT.	SO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,05	1,10	0,00	
MURO EXT.	O			0,0		7,10	0,26	24,3	1,10	1,15	56,75	
MURO EXT.	NO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,15	1,15	0,00	
CUBIERTA	H			0,0		0,00	0,52	24,3	1,00	1,15	0,00	
SUELO EXTERIOR				0,0		0,00	1,10	14,0	1,00	1,15	0,00	
LNC				0,0		42,35	1,20	12,2	1,00	1,00	617,46	
VOLUMEN	0											
											CARGA INT.	965,87

CAUDAL	
m3/h	Kcal/h
AIRE EXTERIOR	72 524,88

TOTAL	1.490,75
--------------	-----------------

Figura 39 . Cargas térmicas de invierno de “Zona de Trabajo 5”

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Apoyo Administrativo I												
Temp. Exterior		-2,3 °C										
Temp. Interior		22 °C										
Temp. TERRENO		8 °C										

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)	
001												
CRISTAL	N			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00	
CRISTAL	NE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00	
CRISTAL	E			0,0		0,00	2,45	24,3	1,25	1,10	0,00	
CRISTAL	SE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,15	1,10	0,00	
CRISTAL	S			0,0		0,00	2,45	24,3	1,00	1,10	0,00	
CRISTAL	SO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,10	1,10	0,00	
CRISTAL	O			0,0		7,11	2,45	24,3	1,20	1,15	584,15	
CRISTAL	NO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,25	1,15	0,00	
MURO EXT.	N			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00	
MURO EXT.	NE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00	
MURO EXT.	E			0,0		0,00	0,26	24,3	1,15	1,10	0,00	
MURO EXT.	SE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,10	1,10	0,00	
MURO EXT.	S			0,0		0,00	0,26	24,3	1,00	1,10	0,00	
MURO EXT.	SO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,05	1,10	0,00	
MURO EXT.	O			0,0		14,22	0,26	24,3	1,10	1,15	113,65	
MURO EXT.	NO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,15	1,15	0,00	
CUBIERTA	H			0,0		0,00	0,52	24,3	1,00	1,15	0,00	
SUELO EXTERIOR				0,0		0,00	1,10	14,0	1,00	1,15	0,00	
LNC				0,0		84,55	1,20	12,2	1,00	1,00	1.232,74	
VOLUMEN	0											
											CARGA INT.	1.930,53

CAUDAL	
m3/h	Kcal/h
AIRE EXTERIOR	144 1049,76

TOTAL	2.980,29
--------------	-----------------

Figura 40 . Cargas térmicas de invierno de “Apoyo Administrativo I”

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Despacho Medicina Regenerativa III_P2

Temp. Exterior	-2,3 °C
Temp. Interior	22 °C
Temp. TERRENO	8 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	NE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	E			0,0		0,00	2,45	24,3	1,25	1,10	0,00
CRISTAL	SE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,15	1,10	0,00
CRISTAL	S			0,0		0,00	2,45	24,3	1,00	1,10	0,00
CRISTAL	SO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,10	1,10	0,00
CRISTAL	O			0,0		0,00	2,45	24,3	1,20	1,15	0,00
CRISTAL	NO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,25	1,15	0,00
MURO EXT.	N			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	NE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	E			0,0		0,00	0,26	24,3	1,15	1,10	0,00
MURO EXT.	SE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,10	1,10	0,00
MURO EXT.	S			0,0		0,00	0,26	24,3	1,00	1,10	0,00
MURO EXT.	SO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,05	1,10	0,00
MURO EXT.	O			0,0		0,00	0,26	24,3	1,10	1,15	0,00
MURO EXT.	NO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,15	1,15	0,00
CUBIERTA	H			0,0		0,00	0,52	24,3	1,00	1,15	0,00
SUELO EXTERIOR				0,0		0,00	1,10	14,0	1,00	1,15	0,00
LNC				0,0		62,36	1,20	12,2	1,00	1,00	909,21
VOLUMEN	0										CARGA INT. 909,21

CAUDAL

	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTERIOR	36	262,44

TOTAL 1.171,65

Figura 41 . Cargas térmicas de invierno de “Despacho Medicina Regenerativa III-P2”

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Direccion Medicina Regenerativa III_P2

Temp. Exterior	-2,3 °C
Temp. Interior	22 °C
Temp. TERRENO	8 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	NE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	E			0,0		3,47	2,45	24,3	1,25	1,10	284,06
CRISTAL	SE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,15	1,10	0,00
CRISTAL	S			0,0		0,00	2,45	24,3	1,00	1,10	0,00
CRISTAL	SO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,10	1,10	0,00
CRISTAL	O			0,0		0,00	2,45	24,3	1,20	1,15	0,00
CRISTAL	NO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,25	1,15	0,00
MURO EXT.	N			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	NE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	E			0,0		6,94	0,26	24,3	1,15	1,10	55,47
MURO EXT.	SE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,10	1,10	0,00
MURO EXT.	S			0,0		0,00	0,26	24,3	1,00	1,10	0,00
MURO EXT.	SO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,05	1,10	0,00
MURO EXT.	O			0,0		0,00	0,26	24,3	1,10	1,15	0,00
MURO EXT.	NO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,15	1,15	0,00
CUBIERTA	H			0,0		0,00	0,52	24,3	1,00	1,15	0,00
SUELO EXTERIOR				0,0		0,00	1,10	14,0	1,00	1,15	0,00
LNC				0,0		61,41	1,20	12,2	1,00	1,00	895,36
VOLUMEN	0										CARGA INT. 1.234,88

CAUDAL

	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTERIOR	72	524,88

TOTAL 1.759,76

Figura 42. Cargas térmicas de invierno de “Dirección Medicina Regenerativa III_P2”

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Subdirector I

Temp. Exterior	-2,3 °C
Temp. Interior	22 °C
Temp. TERRENO	8 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	NE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	E			0,0		0,00	2,45	24,3	1,25	1,10	0,00
CRISTAL	SE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,15	1,10	0,00
CRISTAL	S			0,0		0,00	2,45	24,3	1,00	1,10	0,00
CRISTAL	SO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,10	1,10	0,00
CRISTAL	O			0,0		3,55	2,45	24,3	1,20	1,15	291,66
CRISTAL	NO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,25	1,15	0,00
MURO EXT.	N			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	NE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	E			0,0		0,00	0,26	24,3	1,15	1,10	0,00
MURO EXT.	SE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,10	1,10	0,00
MURO EXT.	S			0,0		0,00	0,26	24,3	1,00	1,10	0,00
MURO EXT.	SO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,05	1,10	0,00
MURO EXT.	O			0,0		7,10	0,26	24,3	1,10	1,15	56,75
MURO EXT.	NO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,15	1,15	0,00
CUBIERTA	H			0,0		0,00	0,52	24,3	1,00	1,15	0,00
SUELO EXTERIOR				0,0		0,00	1,10	14,0	1,00	1,15	0,00
LNC				0,0		42,35	1,20	12,2	1,00	1,00	617,46
VOLUMEN	0										CARGA INT. 965,87

CAUDAL

m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR

72

524,88

TOTAL 1.490,75

Figura 43 . Cargas térmicas de invierno de “Subdirector I”

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Despacho Inflamación y Cáncer II_P3

Temp. Exterior	-2,3 °C
Temp. Interior	22 °C
Temp. TERRENO	8 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	NE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	E			0,0		0,00	2,45	24,3	1,25	1,10	0,00
CRISTAL	SE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,15	1,10	0,00
CRISTAL	S			0,0		0,00	2,45	24,3	1,00	1,10	0,00
CRISTAL	SO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,10	1,10	0,00
CRISTAL	O			0,0		0,00	2,45	24,3	1,20	1,15	0,00
CRISTAL	NO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,25	1,15	0,00
MURO EXT.	N			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	NE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	E			0,0		0,00	0,26	24,3	1,15	1,10	0,00
MURO EXT.	SE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,10	1,10	0,00
MURO EXT.	S			0,0		0,00	0,26	24,3	1,00	1,10	0,00
MURO EXT.	SO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,05	1,10	0,00
MURO EXT.	O			0,0		0,00	0,26	24,3	1,10	1,15	0,00
MURO EXT.	NO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,15	1,15	0,00
CUBIERTA	H			0,0		11,22	0,52	24,3	1,00	1,15	163,04
SUELO EXTERIOR				0,0		0,00	1,10	14,0	1,00	1,15	0,00
LNC				0,0		38,09	1,20	12,2	1,00	1,00	555,35
VOLUMEN	0										CARGA INT. 718,39

CAUDAL

m3/h Kcal/h

AIRE EXTERIOR

36

262,44

TOTAL 980,83

Figura 44. Cargas térmicas de invierno de “Despacho Inflamación y Cáncer II-P3”

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Dirección Inflamación y Cáncer II_P3

Temp. Exterior	-2,3 °C
Temp. Interior	22 °C
Temp. TERRENO	8 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	NE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	E			0,0		3,47	2,45	24,3	1,25	1,10	284,06
CRISTAL	SE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,15	1,10	0,00
CRISTAL	S			0,0		0,00	2,45	24,3	1,00	1,10	0,00
CRISTAL	SO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,10	1,10	0,00
CRISTAL	O			0,0		0,00	2,45	24,3	1,20	1,15	0,00
CRISTAL	NO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,25	1,15	0,00
MURO EXT.	N			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	NE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	E			0,0		6,94	0,26	24,3	1,15	1,10	55,47
MURO EXT.	SE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,10	1,10	0,00
MURO EXT.	S			0,0		0,00	0,26	24,3	1,00	1,10	0,00
MURO EXT.	SO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,05	1,10	0,00
MURO EXT.	O			0,0		0,00	0,26	24,3	1,10	1,15	0,00
MURO EXT.	NO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,15	1,15	0,00
CUBIERTA	H			0,0		14,12	0,52	24,3	1,00	1,15	205,18
SUELO EXTERIOR				0,0		0,00	1,10	14,0	1,00	1,15	0,00
LNC				0,0		35,08	1,20	12,2	1,00	1,00	511,47
VOLUMEN	0										CARGA INT. 1.056,17

CAUDAL
 m3/h Kcal/h
 AIRE EXTERIOR 72 524,88

TOTAL	1.581,05
--------------	-----------------

Figura 45. Cargas térmicas de invierno de “Dirección Inflamación y CáncerII-P3”

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Dirección

Temp. Exterior	-2,3 °C
Temp. Interior	22 °C
Temp. TERRENO	8 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	NE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,35	1,15	0,00
CRISTAL	E			0,0		0,00	2,45	24,3	1,25	1,10	0,00
CRISTAL	SE			0,0		0,00	2,45	24,3	1,15	1,10	0,00
CRISTAL	S			0,0		0,00	2,45	24,3	1,00	1,10	0,00
CRISTAL	SO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,10	1,10	0,00
CRISTAL	O			0,0		10,71	2,45	24,3	1,20	1,15	879,92
CRISTAL	NO			0,0		0,00	2,45	24,3	1,25	1,15	0,00
MURO EXT.	N			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	NE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,20	1,15	0,00
MURO EXT.	E			0,0		0,00	0,26	24,3	1,15	1,10	0,00
MURO EXT.	SE			0,0		0,00	0,26	24,3	1,10	1,10	0,00
MURO EXT.	S			0,0		0,00	0,26	24,3	1,00	1,10	0,00
MURO EXT.	SO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,05	1,10	0,00
MURO EXT.	O			0,0		21,42	0,26	24,3	1,10	1,15	171,19
MURO EXT.	NO			0,0		0,00	0,26	24,3	1,15	1,15	0,00
CUBIERTA	H			0,0		50,12	0,52	24,3	1,00	1,15	728,31
SUELO EXTERIOR				0,0		0,00	1,10	14,0	1,00	1,15	0,00
LNC				0,0		75,85	1,20	12,2	1,00	1,00	1.105,89
VOLUMEN	0										CARGA INT. 2.885,32

CAUDAL
 m3/h Kcal/h
 AIRE EXTERIOR 216 1574,64

TOTAL	4.459,96
--------------	-----------------

Figura 46 . Cargas térmicas de invierno de “Dirección”

4. Conductos

										Hoja nº:
Conductos de Impulsión Salón de Actos										Fecha:
Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-2	999,63	280	250x250	2,4	Reducción	3,26	1	5,66	0,09	0,5094
2-3	1999,26	380	350x350	4,76	Codo	2,35	2	9,46	0,09	0,8514
4-5	999,63	280	250x250	2,04	Reducción	3,69	1	5,73	0,09	0,5157
6-8	1999,26	380	350x350	1,4	Codo	2,35	1	3,75	0,09	0,3375
7-8	999,63	280	250x250	1,3	Codo	1,47	1	2,77	0,09	0,2493
8-3	2998,89	425	400x400	3,56	Derivación	10,97	2	25,5	0,09	2,295
9-10	4998,15	525	500x500	3,6	Derivación	14	2	31,6	0,09	2,844
11-12	999,63	280	250x250	1,16	Codo	1,47	1	2,63	0,09	0,2367
13-14	999,63	280	250x250	2,1	Reducción	1,07	1	3,17	0,09	0,2853
14-15	1999,26	380	350x350	1,19	Codo	2,35	1	3,54	0,09	0,3186
16-17	7997,04	625	600x600	11,04	Reducción	11,46	1	22,5	0,09	2,025
									Subtotal	10,4679
									Pérdida en difusión	2,2
									Coef. Seg. %	5%
									TOTAL	13,3

Figura 49. Hoja de cálculo de conductos de impulsión para “Salón de Actos”

										Hoja nº:
Conductos de Retorno Salón de Actos										Fecha:
Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
1-2	499,82	220	200x200	1,2	Reducción	2,88		1,2	0,09	0,108
2-3	999,64	280	250x250	1,2	Reducción	4,13	1	5,33	0,09	0,4797
3-4	1499,46	320	300x250	1,2	Reducción	4,61	1	5,81	0,09	0,5229
4-5	2499,1	400	350x350	7,59	Reducción	6,16	2	19,91	0,09	1,7919
5-6	2998,92	425	400x350	3,01	Reducción	6,75	2	16,51	0,09	1,4859
7-8	499,82	220	200x200	1,24	Reducción	2,88	1	4,12	0,09	0,3708
8-9	999,64	280	250x250	0,89	Codo	1,47	1	2,36	0,09	0,2124
10-11	3998,56	475	450x400	12,75	Codo	2,8	1	15,55	0,09	1,3995
12-13	499,82	220	200x200	1,2	Reducción	2,88		1,2	0,09	0,108
13-14	999,64	280	250x250	1,2	Reducción	4,13	1	5,33	0,09	0,4797
14-15	1499,46	320	300x250	1,2	Reducción	4,61	1	5,81	0,09	0,5229
15-16	2499,1	400	350x350	7,59	Reducción	6,16	2	19,91	0,09	1,7919
16-17	2998,92	425	400x350	3,01	Reducción	6,75	2	16,51	0,09	1,4859
17-18	3498,74	450	400x400	1,23	Reducción	7,34	1	8,57	0,09	0,7713
18-19	3998,56	475	450x400	8,39	Codo	2,8	2	13,99	0,09	1,2591
20-21	7997,12	600	550x550	0,69	Derivación	10,72	1	11,41	0,09	1,0269
21-climatizad	7997,12	600	550x550	12,55	Reducción	10,72	1	23,27	0,09	2,0943
									Subtotal	15,9111
									Pérdida en difusión	2,6
									Coef. Seg. %	5%
									TOTAL	19,44

Figura 50. Hoja de cálculo de conductos de retorno para “Salón de Actos”

5. Catálogos

Difusores rotacionales

Serie VDW



Descripción · Ejecuciones

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

Como se desprende, las ejecuciones disponibles son:

VDW-R: Ejecución circular.

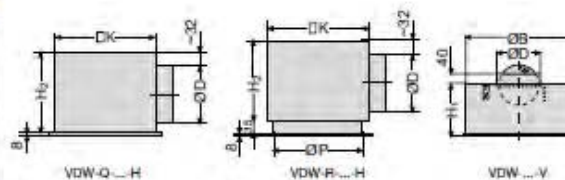
VDW-Q: Ejecución cuadrada.

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

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

Dimensiones · Plenums de conexión

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



Detalles de montaje

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

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



Datos técnicos

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

Calculados con plenum de conexión horizontal.

Definiciones:

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

Q en m³/h: Caudal de aire

Δp en Pa: Pérdida de carga

Figura 51 . Catálogo TROX difusores rotacionales serie VDW



Datos técnicos con regulación abierta y lama a 0°

Caudal m³/h	H		L																					
	525	425	325	225	325	425	525	625	825	1.025	1.225	425	525	625	825	1.025	1.225	825	1.025	1.225	1.025	1.225		
100	2																							
200	9	5	4	2																				
300	20	12	9	5	3	2																		
400	22	17	9	5	4	2																		
500	26	14	8	6	3	3	2																	
600	20	12	9	5	4	3	2																	
700	27	17	12	7	5	4	3	2																
800	22	16	9	7	6	4	2	2	2															
1.000	27	20	11	9	7	5	3	2	2															
1.200	24	14	11	9	6	4	3	3	2															
1.400	27	21	17	12	8	6	5	4	3	2	2													
1.600	27	22	16	10	8	7	6	4	2	2	2													
1.800	28	20	12	11	9	7	5	3	3	2	2													
2.000	44	41	36	35	33	31	27	22	21	19	17													
2.200	24	15	13	11	9	6	4	3	3	2														
2.400	30	19	16	13	11	7	4	4	3	3	2	2												
2.600	46	41	41	39	36	32	26	26	25	22	18	17												
2.800	22	19	15	13	9	5	4	3	2	2														
3.000	43	42	38	34	32	30	26	24	19	16	16													
3.250	27	22	16	10	8	7	6	4	2	2	2													
3.500	28	20	12	11	9	7	5	3	3	2	2													
3.750	44	41	36	35	33	31	27	22	21	19	17													
4.000	24	15	13	11	9	6	4	3	3	2														
4.500	46	44	43	41	37	31	27	25	21	16	15													
5.000	27	22	16	10	8	7	6	4	2	2	2													
5.500	43	42	38	34	32	30	26	24	19	16	16													
6.000	26	20	12	11	9	7	5	3	3	2	2													

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

Rejillas de retorno

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

Figura 52. Catálogo TROX rejillas de retorno serie AT



Idrofan® - Cassette de 4 vías 42GW

Capacidad frigorífica: 1,5-8,5 kW

Capacidad calorífica: 1,9-10,3 kW

Los cassettes Idrofan 42GW_AC/LEC de Carrier ofrecen una solución moderna para numerosas aplicaciones comerciales. Son especialmente idóneos para grandes oficinas, comercios, restaurantes, bares, recepciones de hoteles, salas de reuniones, bancos, laboratorios y salas de exposiciones.

- Fácil instalación
- Difusión centralizada
- Bajo consumo de energía
- Máximo confort
- Estéticamente integrado en techos suspendidos
- Funcionamiento silencioso

**GAMA**

CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS

CONTROLES

La gama está disponible en 2 modelos y 6 tamaños:

- **MODELO COMPACTO** para encajar en falso techo de 600 x 600 mm
 - 3 tamaños diferentes disponibles en 2 tubos, 4 tubos y 2 tubos + calentador eléctrico
- **MODELO GRANDE** con dimensiones 900 x 900 mm
 - 3 tamaños diferentes disponibles en 2 tubos, 4 tubos y/o 2 tubos + calentador eléctrico

Figura 53. Catálogo Carrier fancoil tipo cassett de 4 vías Idrofan



Unidad de tratamiento de aire 39SQ/R/P

Caudal de aire: 1 600-28 000 m³/h



Las unidades Airopstar 39SQ son unidades de tratamiento de aire en línea o de doble flujo, equipadas con un intercambiador de calor aire-aire de alta eficiencia y un sistema de control para una instalación Plug & Play.

- Ahorro de energía
- Instalación Plug-and-Play fácil y rápida:
- Total flexibilidad de diseño
- Calidad de la carcasa de la unidad
- Calidad del aire



GAMA

CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS

CONTROLES

- Caudales de aire de 1600 a 28 000 m³/h
- Flujo de aire doble o en línea
- 3 versiones
 - Unidades 39SQ en línea de serie
 - Unidades de dos niveles 39SQR de alta eficiencia con intercambiador de calor rotativo
 - Unidades de dos niveles 39SQP de alta eficiencia y eficiencia estándar con intercambiador de calor de placas de flujo cruzado
- Las unidades Airopstar pueden instalarse dentro o fuera del edificio.

Figura 54. Catálogo Carrier climatizador modelo 39SQ/R/P

FMA/HP

021/626

Unidades de tratamiento de aire
Con perfilería de aluminio
Con caudales desde 1.000 hasta 62.630 m³/h



Características

- Disponibles 17 tamaños de centrales de tratamiento de aire, con panel sandwich de 25 mm o de 50 mm de espesor.
- Perfilería de aluminio con rotura de puente térmico con paneles sandwich fijados por compresión mecánica mediante perfil perimetral de aluminio exento de tornillería exterior.
- Amplia gama de secciones y componentes para satisfacer las distintas exigencias de instalación.
- Soluciones de ventilación Plug-fan, EC, Fan Wall.
- Baterías de intercambio térmico de agua, expansión directa, de vapor o eléctricas.
- Secciones para filtros planos, de bolsas y absolutos.
- Motores eléctricos con polaridad simple o doble.
- Amplia gama de accesorios, como por ejemplo:
 - Ojo de buey
 - Iluminación interna
 - Manómetros
 - Presostatos
 - Variadores de frecuencia
 - Medidores de caudal
 - Aislamiento acústico.

Especificación

Unidad de tratamiento de aire marca AIRLAN serie FMA construida con perfilería de aluminio y paneles sandwich con 25/50 mm de espesor fijados mediante compresión mecánica por perfil perimetral de aluminio que confiere al cerramiento gran resistencia mecánica, excelente estanqueidad y atractivo diseño, exenta de tornillería exterior compuesta por chapa exterior lacada en blanco con pintura en pvc de 20 micras de espesor, no decolorable y certificado comportamiento en ambientes agresivos, poliuretano interior de 43 kg/m³ polimerizado en ausencia de CHFCs, galvanizado Zincado interior, bandejas de condensados de aluminio, Motor sobredimensionado un 20% sobre el punto de trabajo requerido, tren de ventilación montado sobre soportes antivibratorios y embocado mediante junta antivibratoria, bancada propia, puertas abisagradas, manillas de apertura rápida y la siguiente clasificación según la EN1886: Resistencia mecánica: 2A; Fugas de aire a -400 Pa: B; Fugas de aire a -700 Pa: B; Bypass de filtros F9; Transmisividad térmica: T2; Puente térmico: TB2 y la siguiente atenuación acústica del panel por banda de octava: 11/12/13/13/15/33/38

Características clasificadas	Tab. EN 1886	CLASE						
Resistencia mecánica de la envolvente	1	D1 (M)						
Fugas a través de la envolvente ante depresiones de -400 Pa	2	L1 (M)						
Fugas a través de la envolvente ante sobrepresiones de +700 Pa	3	L2 (M)						
By-Pass de filtros	4	F9 (M)						
Transmisibilidad térmica	5	T2						
Puente térmico de la ejecución estándar	6	TB2						
Banda de octavas	Hz	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
Aislamiento acústico	db	11	12	13	13	15	33	38

Figura 55. Catálogo UTA Airlan Serie FMA/HP 021/626_I

REGULACIÓN Y CONTROL

Introducción

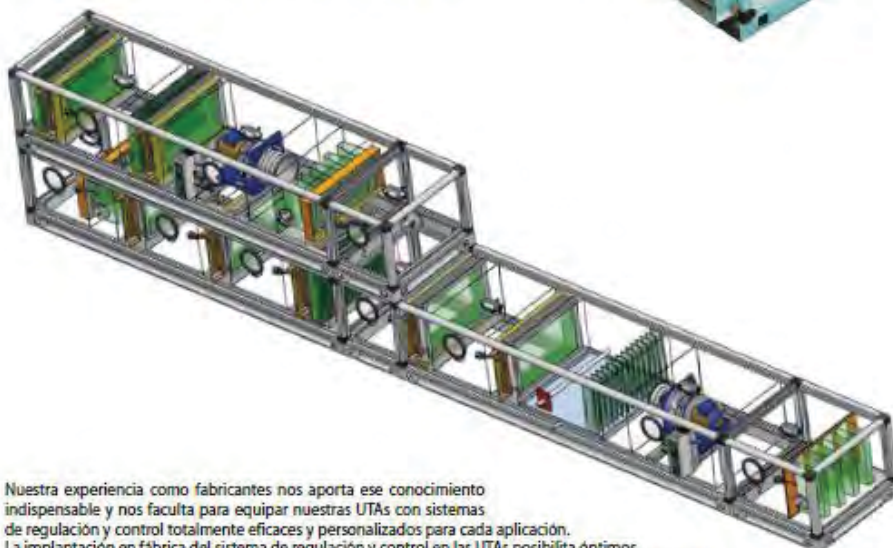
La definición y ejecución del sistema de regulación y control de las Unidades de Tratamiento de Aire resulta especialmente compleja por el hecho de tratarse de equipos que se configuran a medida para cada aplicación.

El tratamiento del aire que se haya definido para cada UTA particular requerirá dotarla de los componentes oportunos, seleccionarlos adecuadamente y explotarlos de tal manera que no solamente se garanticen las condiciones termo higrométricas y de IAQ de los locales que atienden sino hacerlo de la manera más eficiente posible.

Este es precisamente el cometido del sistema de regulación y control que debe además definirse teniendo presente su interacción con el resto del sistema y, por tanto, con la perspectiva de integración en el mismo.

La complejidad técnica que plantea pasa por conocer qué función tiene cada componente, cómo se comporta individualmente y qué efecto tiene sobre el resto.

Resulta fundamental dominar los aspectos psicrométricos y técnicos para poder definir con criterio los bucles de control adecuados que luego se traducirán en código para que el PLC gestione el conjunto de forma automática.



Nuestra experiencia como fabricantes nos aporta ese conocimiento indispensable y nos faculta para equipar nuestras UTAs con sistemas de regulación y control totalmente eficaces y personalizados para cada aplicación.

La implantación en fábrica del sistema de regulación y control en las UTAs posibilita óptimos niveles de acabado difícilmente conseguibles con ejecuciones en campo. Los cuadros de fuerza y control

se suministran empotrados en el mueble de la UTA, las mangueras de fuerza y control se canalizan independientemente por canaletas empotradas, los elementos de campo se ubican estratégicamente con los correspondientes pasa muros, cada hilo se suministra debidamente timbrado, se prevén conexiones rápidas para la unión de módulos, los variadores de frecuencia se suministran en un cajón específico correctamente ventilado y el conjunto de mangueras ataca el cuadro principal perfectamente alineado, dando al conjunto un aspecto estético inmejorable, totalmente funcional y listo para operar.

DIAGRAMA DE FLUJO

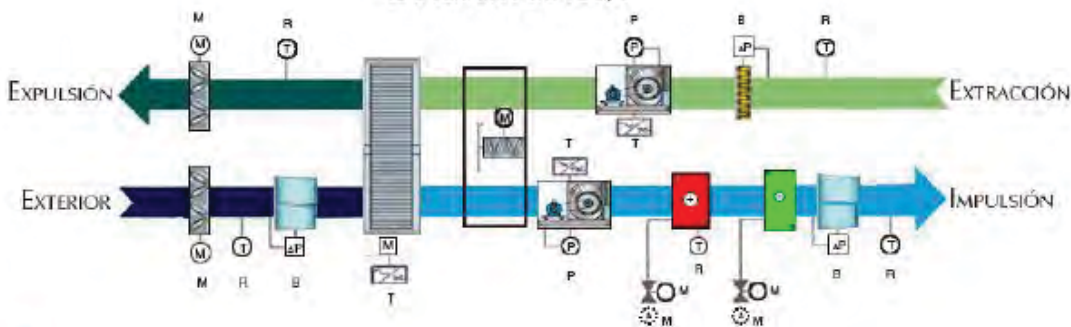


Figura 56. Catálogo UTA Airlan Serie FMA/HP 021/626_II


Contar	Descripción
1	<p>TP 25-50/2 A-O-A-BQQE-AW1</p>  <p style="text-align: center;">Adverta! la foto puede diferir del actual producto</p> <p>Código: 98281476</p> <p>Bomba de una etapa, acoplamiento cerrado y voluta con puertos de aspiración y descarga en línea de idéntico diámetro. El diseño de la bomba incluye un sistema de extracción superior que facilita el desmontaje del cabezal motor (el motor, el cabezal de la bomba y el impulsor) con fines de mantenimiento o reparación sin necesidad de desconectar las tuberías de la carcasa de la bomba.</p> <p>La bomba está equipada con un cierre de fuelle de caucho no equilibrado. El cierre mecánico satisface los requisitos establecidos por la norma EN 12756. La bomba está equipada con un motor asíncrono refrigerado por ventilador.</p> <p>Paneles control: Frequency converter: NONE</p> <p>Líquido: Líquido bombeado: Agua de calefacción Rango de temperatura del líquido: -25 .. 120 °C Temperatura del líquido durante el funcionamiento: 60 °C Densidad: 983.2 kg/m³</p> <p>Técnico: Velocidad predeterminada: 2800 rpm Caudal real calculado: 2822 l/h Altura resultante de la bomba: 3.732 m Diámetro real del impulsor: 68 mm Código del cierre: BQQE Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B2</p> <p>Materiales: Cuerpo hidráulico: Fundición Carcasa de la bomba: EN-GJL-150 ASTM class 25 Impulsor: Composite PES+30% GF</p> <p>Instalación: Rango de temperaturas ambientes: -30 .. 40 °C Presión de trabajo máxima: 10 bar Presión máxima a la temp. declarada: 10 bar / 120 °C Tipo de conexión: G Tamaño de la conexión: DN 25 Presión nominal para la conexión: PN 10 Longitud puerto a puerto: 180 mm Tamaño de la brida del motor: FT75</p> <p>Datos eléctricos: Tipo de motor: SIEMENS</p>

Figura 57. Catálogo bomba en línea Grundfos modelo TP 25-50/2_I

Contar	Descripción
1	<p>Potencia nominal - P2: 0.12 kW Frecuencia de red: 50 Hz Tensión nominal: 3 x 220-240D/380-415Y V Intensidad nominal: 0,64-0,66/0,37-0,38 A RequestedVoltage: 400 V RatedCurrentAtThisVoltage: 0.38 A Intensidad de arranque: 450-450 % Cos phi - factor de potencia: 0.78 Velocidad nominal: 2830 rpm Eficiencia: IE3 60,8% Clase eficiencia IE: IE3 Eficiencia del motor a carga total: 60.8-60.8 % Eficiencia del motor a una carga de 3/4: 59.4-59.4 % Eficiencia del motor a una carga de 1/2: 53.7-53.7 % Número de polos: 2 Grado de protección (IEC 34-5): IP55 Clase de aislamiento (IEC 85): F Motor N.º: 81602312</p> <p>Otros: Peso neto: 7.8 kg Peso bruto: 8.8 kg Volumen de transporte: 0.026 m³ VVS danés n.º: 381810050 Finés: 4616001 NRF noruego n.º: 9043509</p>

Figura 58. Catálogo bomba en línea Grundfos modelo TP 25-50/2_II

Contar	Descripción
1	<p>TP 25-80/2 A-O-A-BQQE-BW1</p>  <p style="text-align: center;">Advertir la foto puede diferir del actual producto</p> <p>Código: 98282096</p> <p>Bomba de una etapa, acoplamiento cerrado y voluta con puertos de aspiración y descarga en línea de idéntico diámetro. El diseño de la bomba incluye un sistema de extracción superior que facilita el desmontaje del cabezal motor (el motor, el cabezal de la bomba y el impulsor) con fines de mantenimiento o reparación sin necesidad de desconectar las tuberías de la carcasa de la bomba.</p> <p>La bomba está equipada con un cierre de fuelle de caucho no equilibrado. El cierre mecánico satisface los requisitos establecidos por la norma EN 12756. La bomba está equipada con un motor asíncrono refrigerado por ventilador.</p> <p>Paneles control: Frequency converter: NONE</p> <p>Líquido: Líquido bombeado: Agua de calefacción Rango de temperatura del líquido: -25 .. 120 °C Temperatura del líquido durante el funcionamiento: 80 °C Densidad: 983.2 kg/m³</p> <p>Técnico: Velocidad predeterminada: 2820 rpm Caudal real calculado: 8768 l/h Altura resultante de la bomba: 3.919 m Diámetro real del impulsor: 80 mm Código del cierre: BQQE Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B2</p> <p>Materiales: Cuerpo hidráulico: Fundición Carcasa de la bomba: EN-GJL-150 ASTM class 25 Impulsor: Composite PES+30% GF</p> <p>Instalación: Rango de temperaturas ambientes: -20 .. 40 °C Presión de trabajo máxima: 10 bar Presión máxima a la temp. declarada: 10 bar / 120 °C Tipo de conexión: G Tamaño de la conexión: DN 25 Presión nominal para la conexión: PN 10 Longitud puerto a puerto: 180 mm Tamaño de la brida del motor: FT75</p> <p>Datos eléctricos: Tipo de motor: SIEMENS</p>

Figura 59. Catálogo bomba en línea Grundfos modelo TP 25-80/2_I



Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 23/08/2023

Contar	Descripción
1	<p>Potencia nominal - P2: 0.18 kW Frecuencia de red: 50 Hz Tensión nominal: 3 x 220-240/380-415 V Intensidad nominal: 0,94-0,96/0,55-0,58 A RequestedVoltage: 400 V RatedCurrentAtThisVoltage: 0.56 A Intensidad de arranque: 450-450 % Cos phi - factor de potencia: 0.78 Velocidad nominal: 2850 rpm Eficiencia: IE2 80,4% Clase eficiencia IE: IE2 Eficiencia del motor a carga total: 80.4-80.4 % Eficiencia del motor a una carga de 3/4: 59.4-59.4 % Eficiencia del motor a una carga de 1/2: 53.7-53.7 % Número de polos: 2 Grado de protección (IEC 34-5): IP55 Clase de aislamiento (IEC 85): F Motor N.º: 99995094</p> <p>Otros: Índice de eficiencia mínima, IE min: 0.55 Peso neto: 7.8 kg Peso bruto: 8.8 kg Volumen de transporte: 0.026 m³ VVS danés n.º: 381810080 Finés: 4618002 NRF noruego n.º: 9043511</p>

Figura 60. Catálogo bomba en línea Grundfos modelo TP 25-80/2_II

Air Cooled chiller with scroll compressors

EWAT~B-

Vintage B

BLUEEVOLUTION

- Nominal capacity range 81 - 701 kW
- 2 efficiency levels
- 3 sound configuration
- Full packaged solution
- R-32 refrigerant



Performance according to EN14511.



www.eurovent-certification.com



Figura 61. Catálogo enfriadora Daikin modelo EWATB-320XB_I

FEATURES AND BENEFITS

Low operating cost.

The new Daikin *BLUEEVOLUTION* chiller series (EWAT-B-) is the result of careful design aimed to optimize the energy efficiency and thus the total life cycle cost of the chiller, with reduced operating cost thanks to outstanding performances and reliability.

The chillers feature high efficiency scroll compressor arranged in tandem or trio configuration on each refrigerant circuit, optimized condensing section with advanced technology condensing fans and plates evaporator with low refrigerant content and reduced pressure drops. New Vintage B fully compliant with Ecodesign Lot 21 Tier 2 (Regulation 2016/2281).

Low environmental impact.

Latest revision of F-GAS, entered into force in 2015, set up a phase down program for traditional HFC's refrigerants. In 2018 first significant reduction step will be introduced (37%) and in 2030 the reduction (calculated in equivalent CO2 tons) will need to achieve almost 80%.

HFC's phase down objectives*:



The new Daikin *BLUEEVOLUTION* chillers uses R-32 refrigerant to reduce drastically the carbon footprint of the unit. The selection of R-32 (chemical name difluoromethane) minimises the global warming impact of scroll compressor chillers thanks to the lower Global Warming Potential in combination with high-energy efficiency. The Global Warming Potential of R-32 is 675, which is only one third of the commonly used refrigerant R-410A.

Thanks to the lower flammability classification (R-32 refrigerant is classified A2L in ISO817), it can be safely used in many applications including chilled water systems. Being a single component refrigerant, R-32 is also easier to recycle and reuse, that is another environmental plus in its favour.

Daikin has a long history of continuous reduction of the environmental impact of cooling, heating and refrigeration, having a unique expertise that comes from manufacturing both refrigerants and equipment. This position is one of the results of company's corporate philosophy to "Be a Company that Leads in Applying Environmentally Friendly Practices".

Regarding refrigerant choice, Daikin has expertise in using fluorinated (HFC, HFO) as well as non-fluorinated gases (ammonia, carbon dioxide, hydrocarbons), because the company believes in diversity of refrigerant choice to allow the best suited solution to be used in each application.

Range overview.

EWAT-B- is available with:

- 2 different layouts: Single-V coil and Modular-V coils.
- 2 Efficiency levels: Gold (high efficiency) and Silver (standard efficiency).
- One or Two independent refrigerant circuits.

BLUEEVOLUTION

Single Circuit	Silver Efficiency	EW-321 kW	238-841 kW	
	Gold efficiency	EW-322 kW	238-350 kW	
Twin Circuit	Silver Efficiency	EW-323 kW	240-563 kW	
	Gold Efficiency		178-701 kW	

Figura 62. Catálogo enfriadora Daikin modelo EWATB-320XB_II

Datos técnicos

N.º de pedido y precios: consultar lista de precios



VITOCROSSAL Modelo CIB

Caldera de condensación a gas para gas natural tanto para funcionamiento atmosférico como para funcionamiento estanco (accesorios)
Con quemador cilíndrico Matrix modulante con Lambda Pro Control

Figura 63. Catálogo caldera Viessmann modelo Vitocrossal CIB 280kW_I

Datos técnicos de la caldera

Margen de potencia térmica nominal P _{cond} : TI/TR = 50/30	kW	16 - 80	32 - 120	32 - 160	48 - 200	48 - 240	64 - 280	64 - 318
P ₀ : TI/TR = 80/60	kW	15 - 74	29 - 110	29 - 146	44 - 184	44 - 220	58 - 258	58 - 291
Carga térmica nominal	kW	76	113	151	189	226	264	300
N.º de distintivo de homologación		CE-0085CR0391						
Temperatura de servicio admisible	°C	95						
Temperatura de impulsión admisible (= temperatura de seguridad)	°C	110						
Presión máx. de servicio admisible	bar MPa	6 0,6						
Presión mín. de servicio admisible ^{*1}	bar MPa	1 0,1						
Presión de prueba	bar MPa	7,8 0,78						
Dimensiones del cuerpo de la caldera								
Longitud	mm	665	770	770	890	890	1004	1004
Anchura	mm	880						
Altura	mm	1650						
Dimensiones totales incluidos revestimiento, y entrada y retorno de caldera, sin pieza de conexión de caldera								
Longitud	mm	739	862	862	967	967	1085	1085
Anchura	mm	750						
Altura	mm	1650						
Dimensiones de bancada								
Longitud	mm	750	850	850	1000	1000	1100	1100
Anchura	mm	800	800	800	800	800	800	800
Altura	mm	100	100	100	100	100	100	100
Peso								
Peso total unidad	kg	238	295	295	340	340	385	385
Unidad embalada	kg	288	345	345	390	390	435	435
Cuerpo de la caldera	kg	183	230	230	265	265	300	300
Cuerpo de la caldera con palet de transporte	kg	210	260	260	295	295	330	330
Quemador	kg	10	11	11	15	15	15	15
Volumen de agua								
	l	65	103	103	145	145	180	180
Conexiones								
Impulsión de caldera	PN 6 DN	50	50	50	65	65	65	65
Retorno de caldera	PN 6 DN	50	50	50	65	65	65	65
Toma de seguridad	R	1¼	1¼	1¼	1¼	1¼	1¼	1¼
Vaciado	R	1¼	1¼	1¼	1¼	1¼	1¼	1¼
Sifón con conducto de vaciado de condensados	mm	20	20	20	20	20	20	20
Índices de humos^{*2}								
Temperatura (con una temperatura de retorno de 30 °C)								
- Con potencia térmica nominal	°C	45	45	45	45	45	45	45
- Con carga parcial	°C	35	35	35	35	35	35	35
Temperatura (con una temperatura de retorno de 60 °C)								
- Con potencia térmica nominal	°C	65	65	65	65	65	65	65
Caudal másico (con gas natural)								
- Con potencia térmica nominal	kg/h	120	180	240	300	360	420	477
- Con carga parcial	kg/h	36	54	72	90	108	126	143
Conexión de humos	DN	200	200	200	200	200	200	200
Tiro necesario en	mbar	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Toma de salida de humos	Pa	70	70	70	70	70	70	70

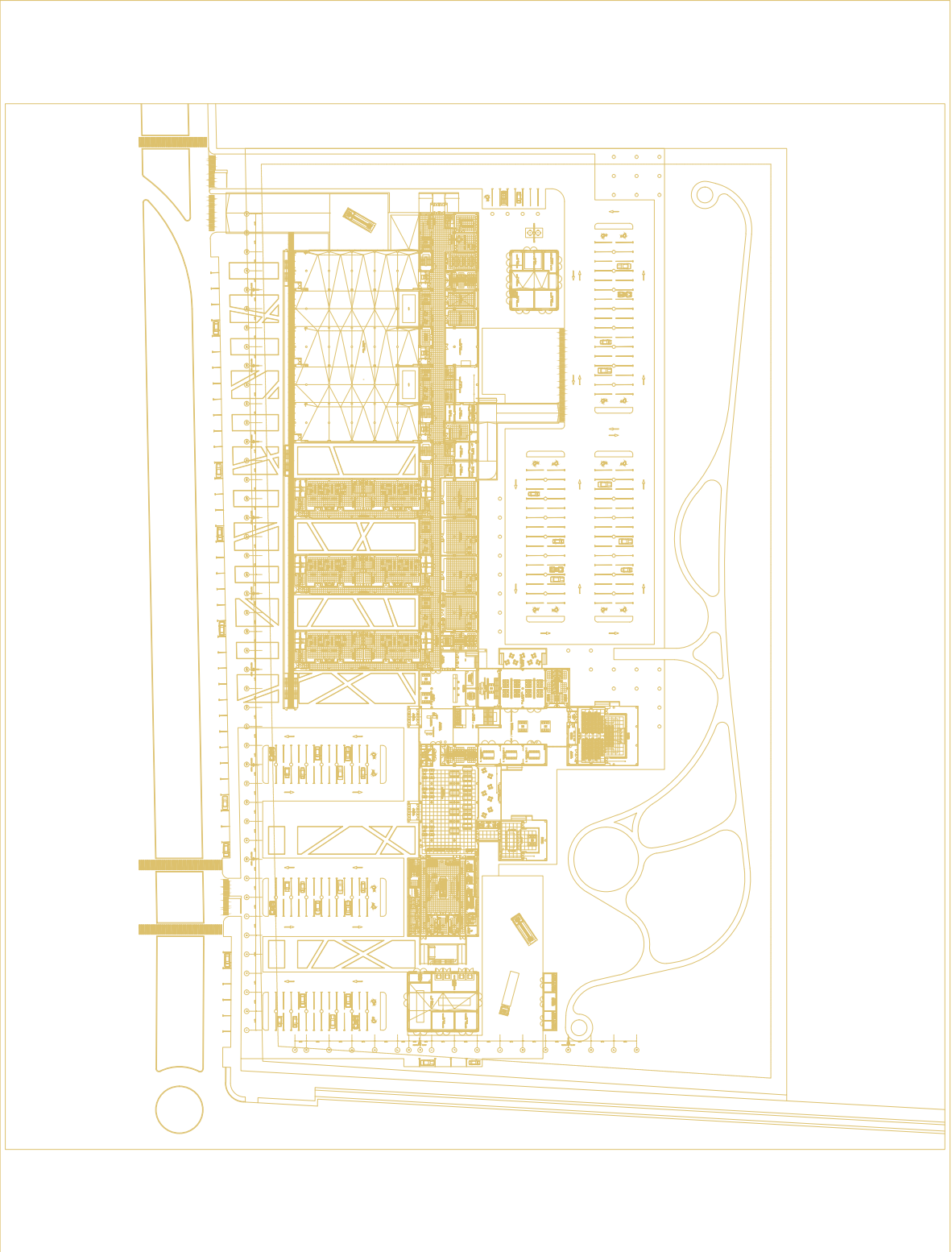
*1 La presión de servicio mínima es absolutamente necesaria para garantizar un funcionamiento seguro. Esta puede garantizarse utilizando un presostato de mínima (en caso de instalaciones de varias calderas, uno por instalación).

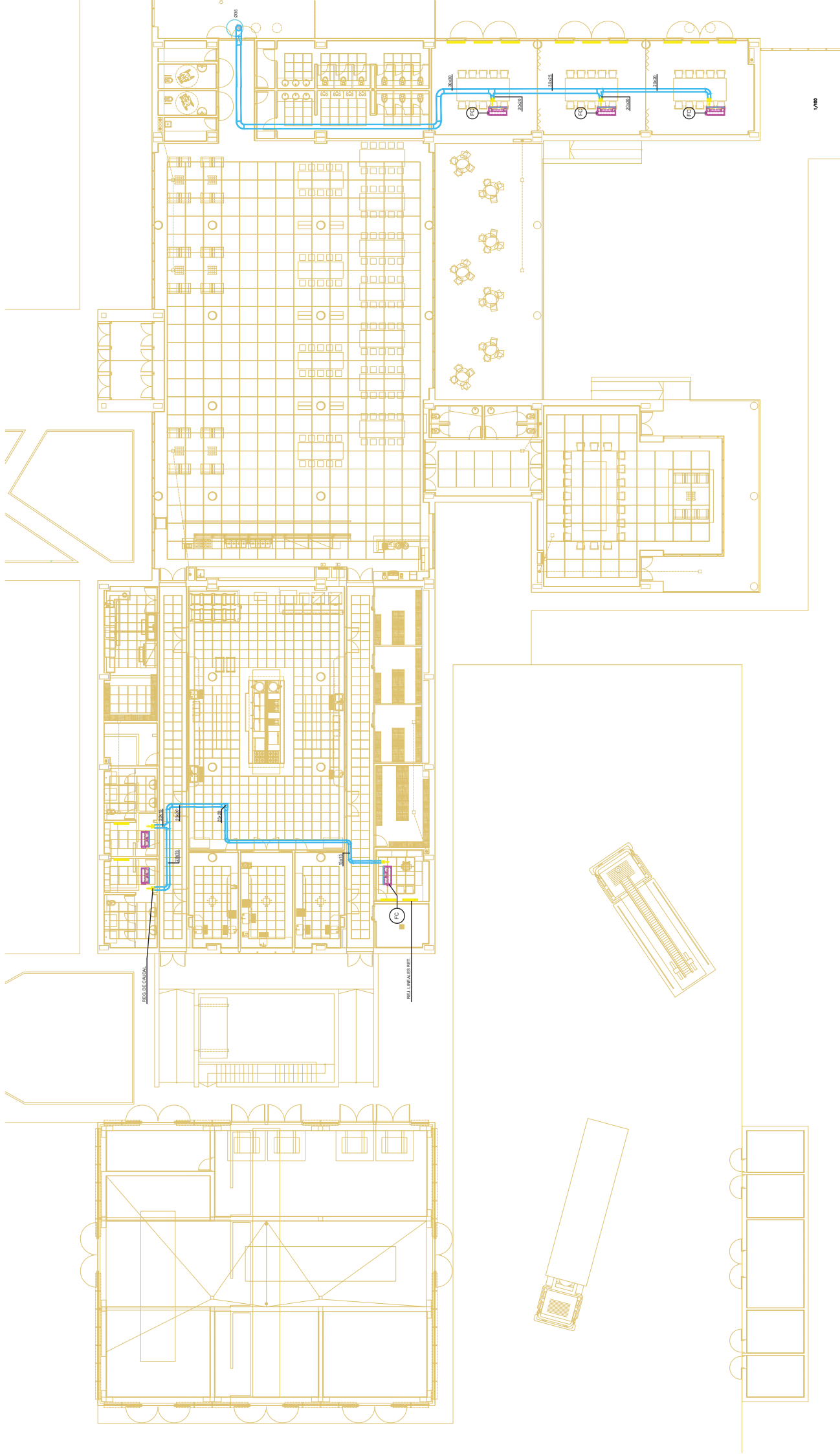
*2 Valores de cálculo para el dimensionado del sistema de salida de humos según la norma EN 13384, referidos a un 10 % de CO₂ con gas natural

Temperaturas de humos indicadas en valores brutos medidos a una temperatura del aire de combustión de 20 °C. Los datos relativos a la carga parcial se refieren a una potencia del 30 % de la potencia térmica nominal. Si varía la carga parcial (según el modo de funcionamiento del quemador), se tiene que calcular el caudal másico de humos correspondiente.

Figura 64. Catálogo caldera Viessmann modelo Vitocrossal CIB 280kW_II

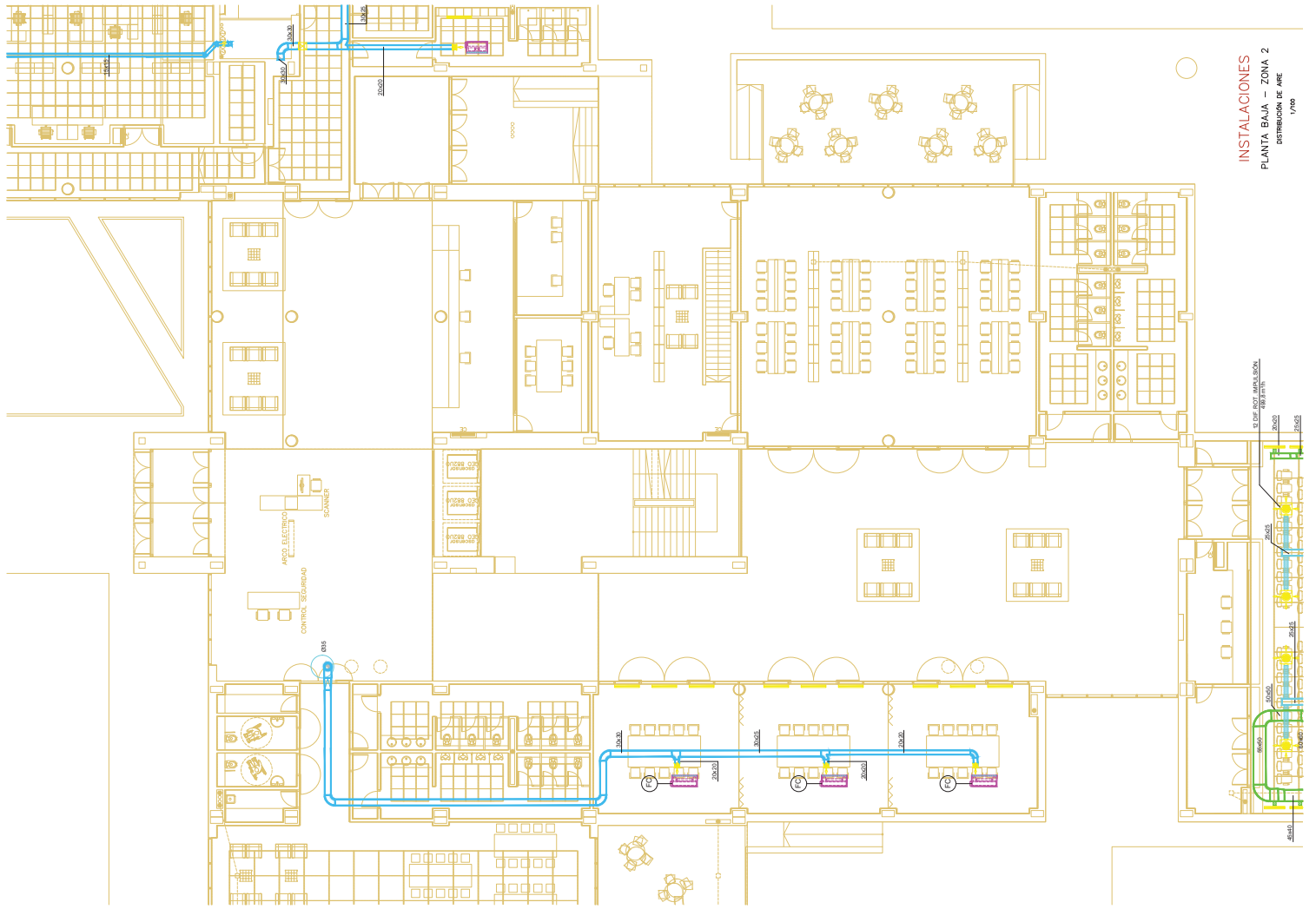
Documento IV: Planos



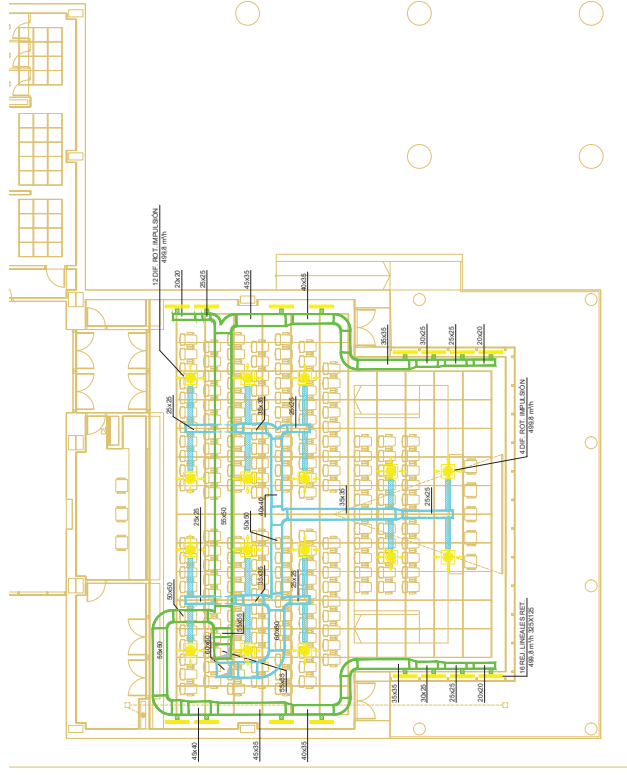


INSTALACIONES
PLANTA BAJA - ZONA 1
RED DE DATOS Y TELEFONIA

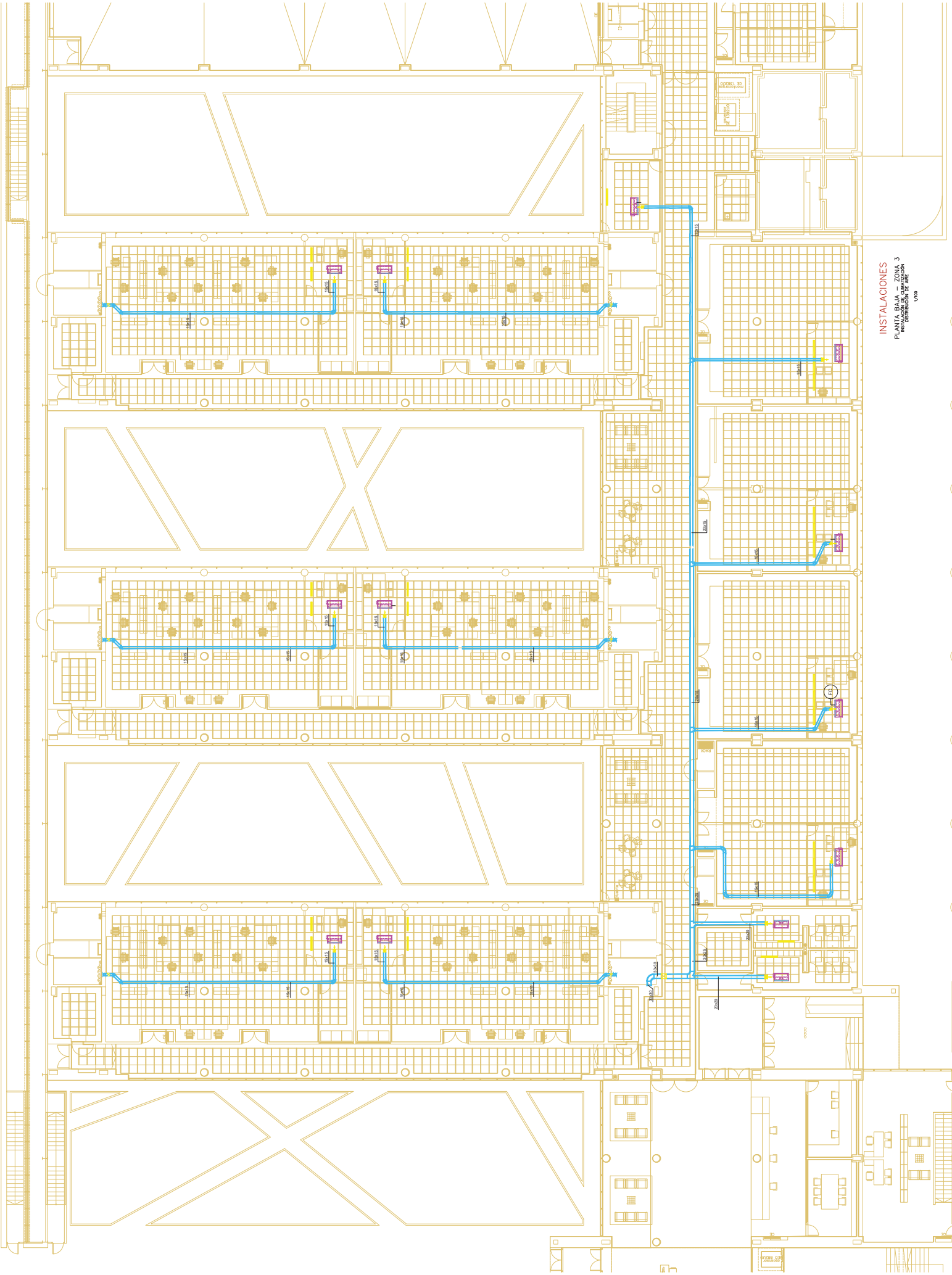
1/100



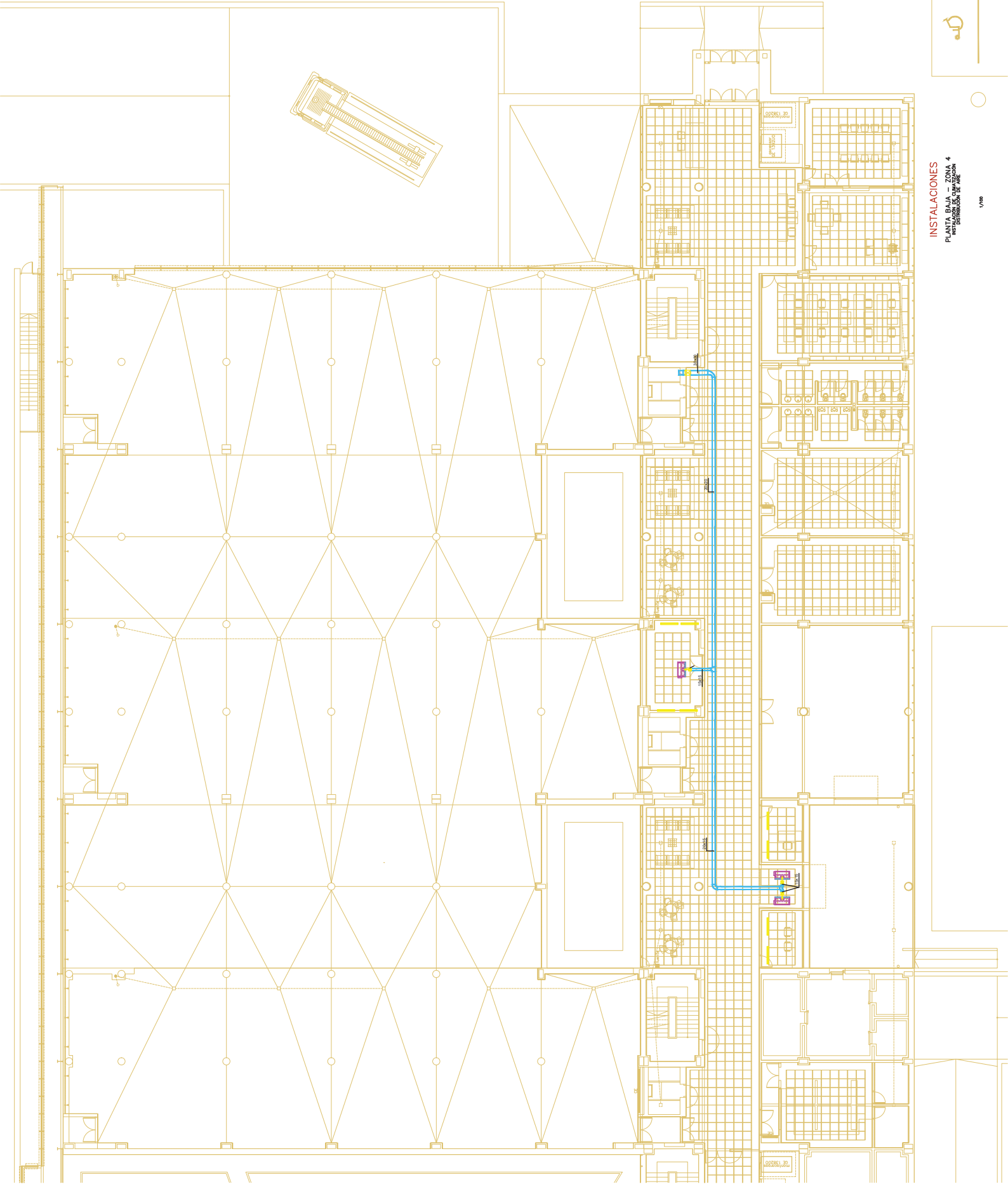
INSTALACIONES
 PLANTA BAJA - ZONA 2
 DISTRIBUCIÓN DE AIRE
 1/100



DETALLE SALÓN DE ACTOS



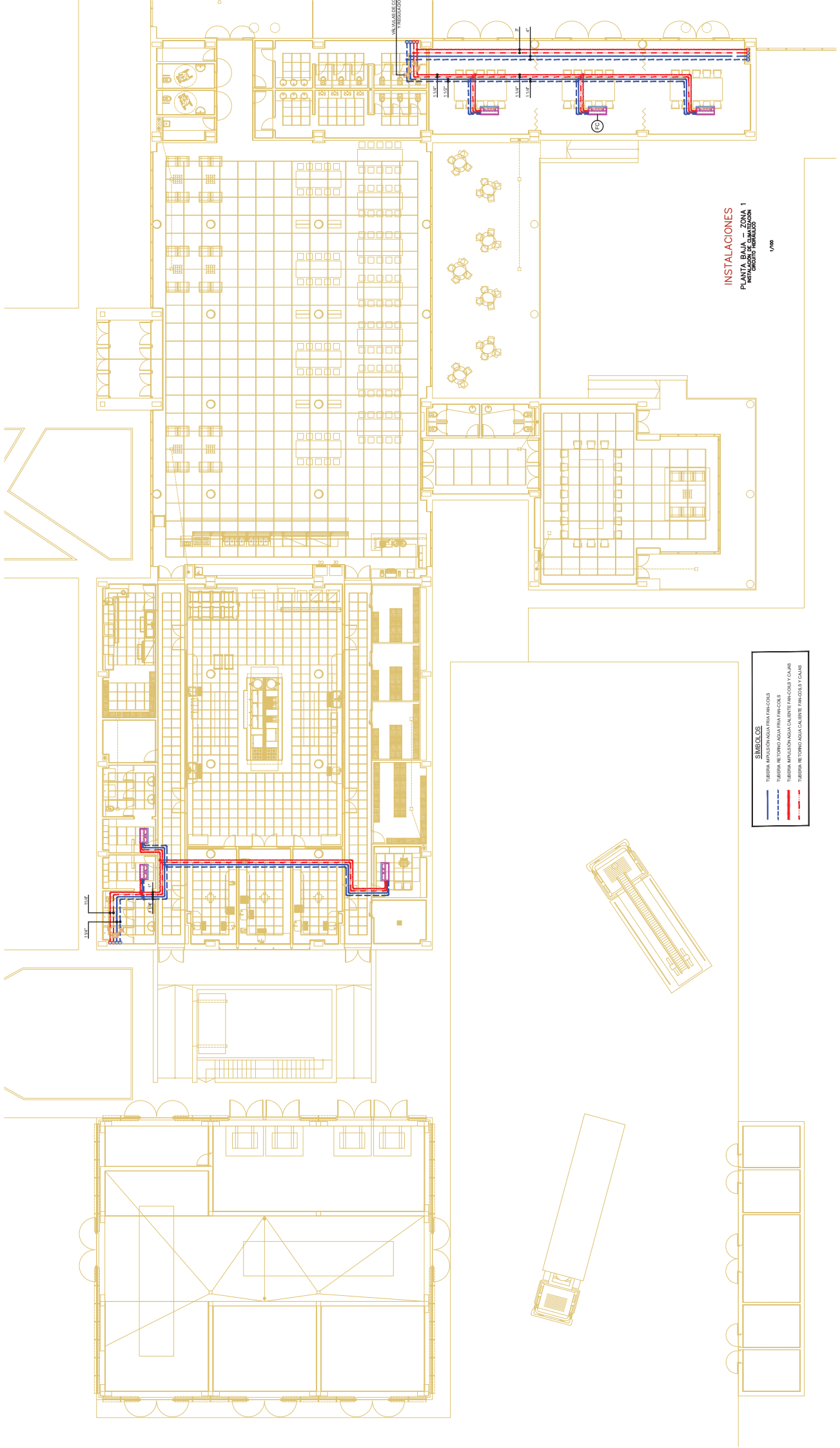
INSTALACIONES
PLANTA BAJA - ZONA 3
INSTALACION DE CLIMATIZACION
DISTRIBUCION DE AIRE
1/50



INSTALACIONES
PIANTA DALIA - ZONA 4
INSTALACION DE CLIMATIZACION
DISTRIBUCION DE AIRE

1/200



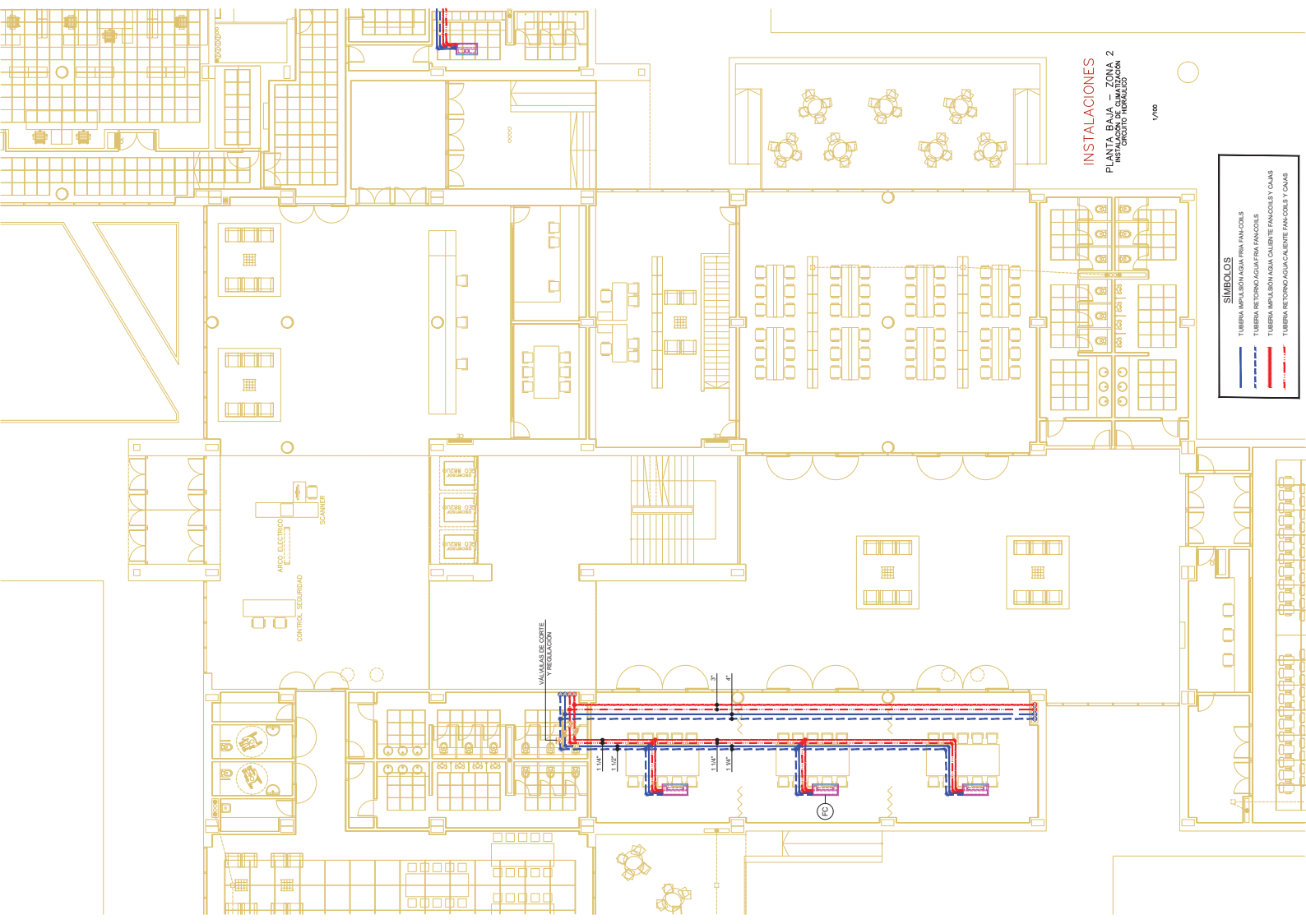


INSTALACIONES
PLANTA BAJA - ZONA
INSTALACIONES

1/50

SÍMBOLOS

	TUBERIA DE TORNOS CALIENTE FRIGOCOL
	TUBERIA DE TORNOS CALIENTE FRIGOCOL
	TUBERIA DE TORNOS CALIENTE FRIGOCOL Y COQUE
	TUBERIA DE TORNOS CALIENTE FRIGOCOL Y COQUE



INSTALACIONES
 PLANTA BAJA - ZONA 2
 INSTALACION DE AUTOMATIZACION
 CIRCUITO FAN-COIL

1/100

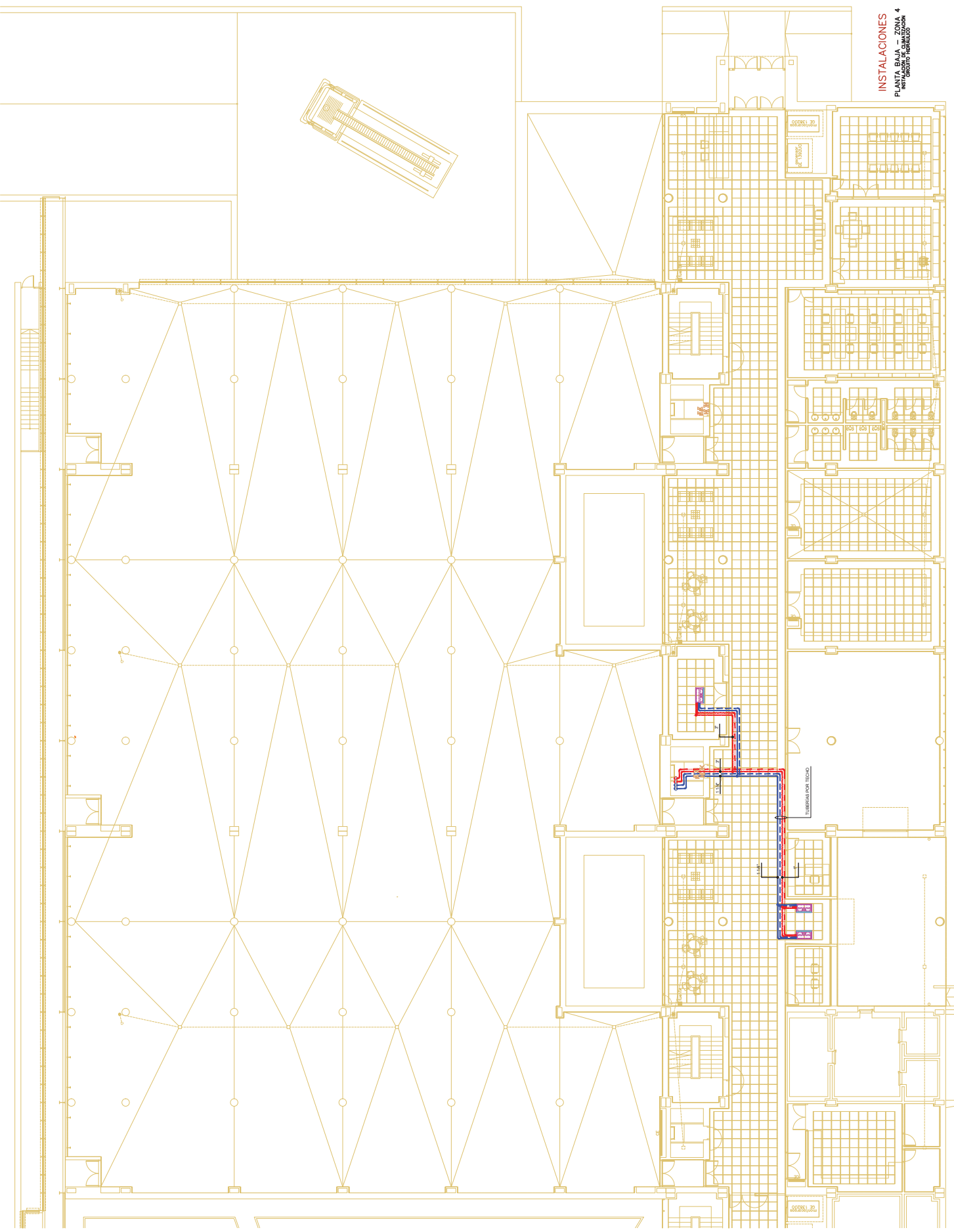
SIMBOLOS	
	TUBERIA IMPULSION AGUA FRIA FAN-COILS
	TUBERIA RETORNO AGUA FRIA FAN-COILS
	TUBERIA IMPULSION AGUA CALIENTE FAN-COILS Y CAJAS
	TUBERIA RETORNO AGUA CALIENTE FAN-COILS Y CAJAS

ARQU. ELECTRICO
 CONTROL SEGURIDAD
 SCANNER

VALVULAS DE CONTROL
 Y REGULACION

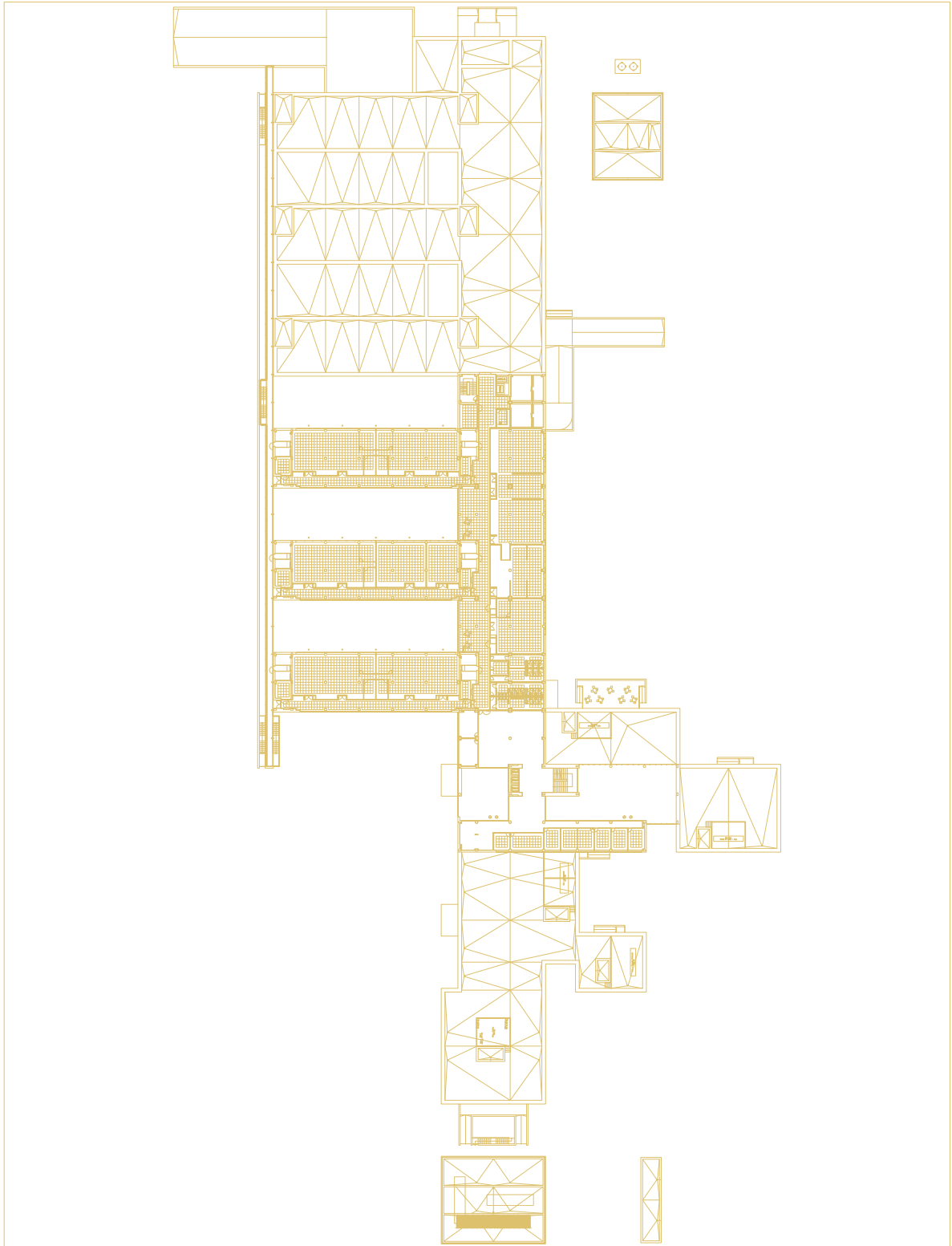
(R)

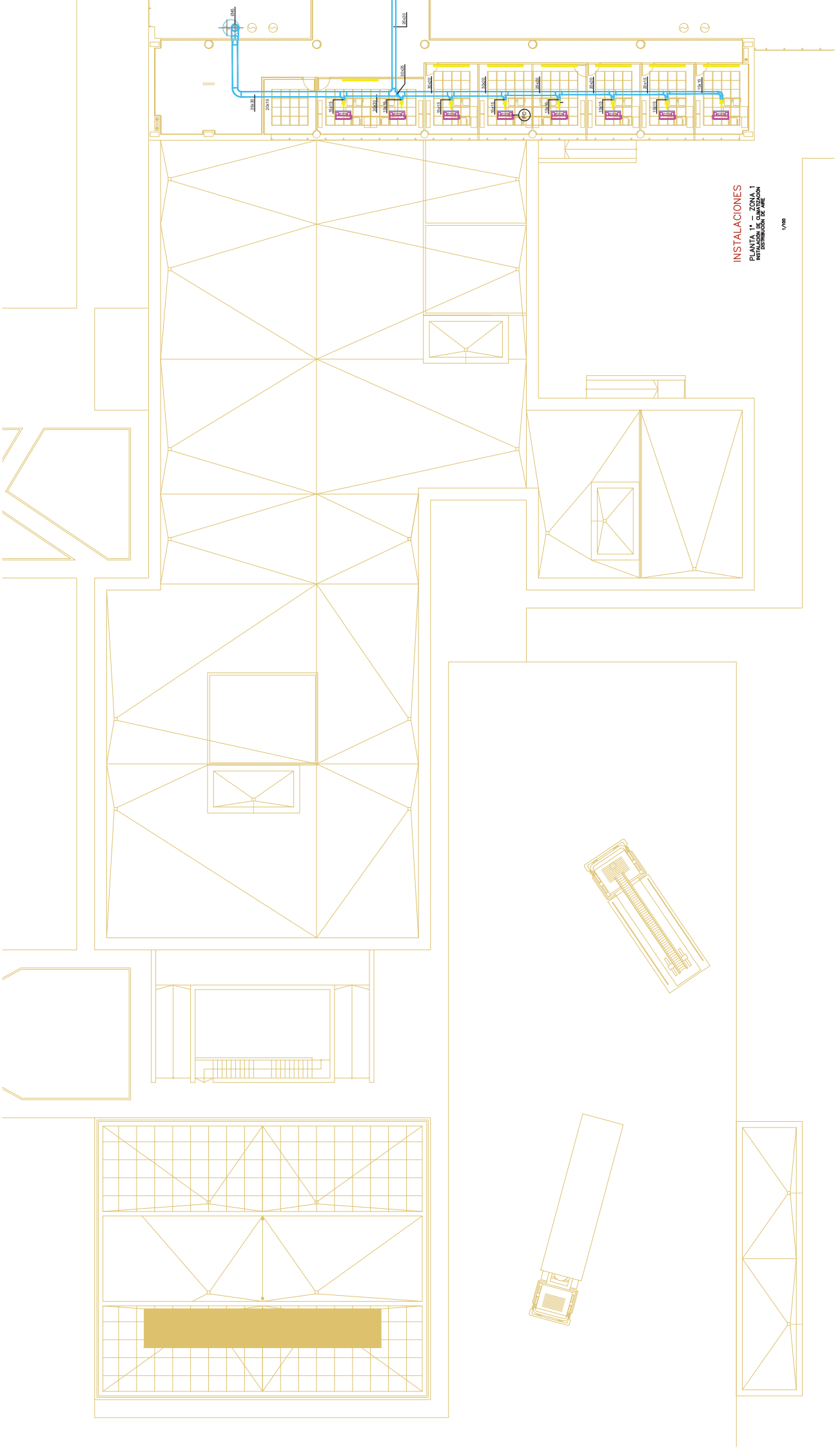
INSTALACIONES
PLANTA BAJA - ZONA 4
INSTALACION DE CLIMATIZACION
Cuarto de Maquinaria



SÍMBOLOS

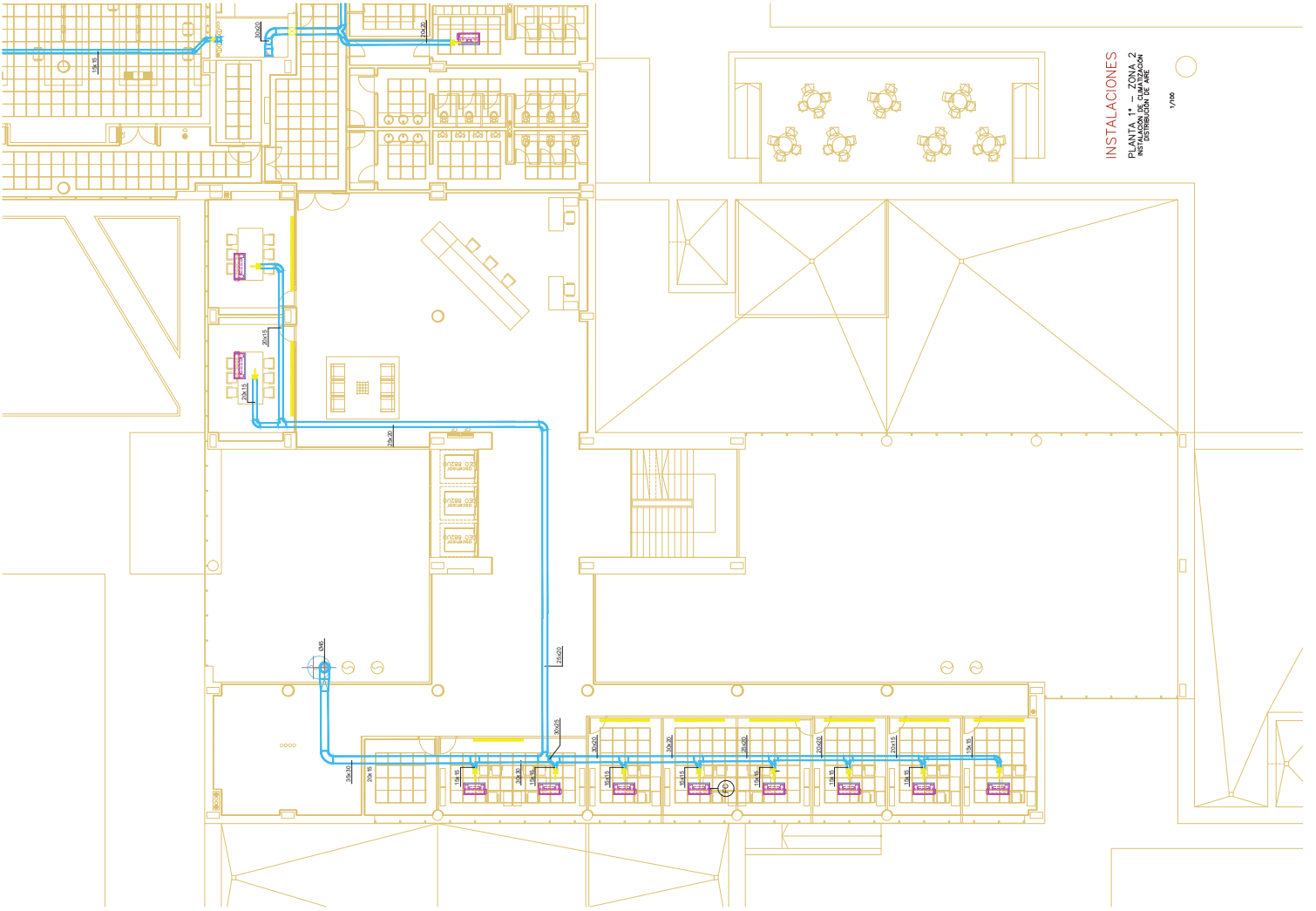
	TUBERIA IMPULSION AGUA FRIA PANCOLES
	TUBERIA RETORNO AGUA FRIA PANCOLES
	TUBERIA IMPULSION AGUA CALIENTE PANCOLES Y CUABS
	TUBERIA RETORNO AGUA CALIENTE PANCOLES Y CUABS



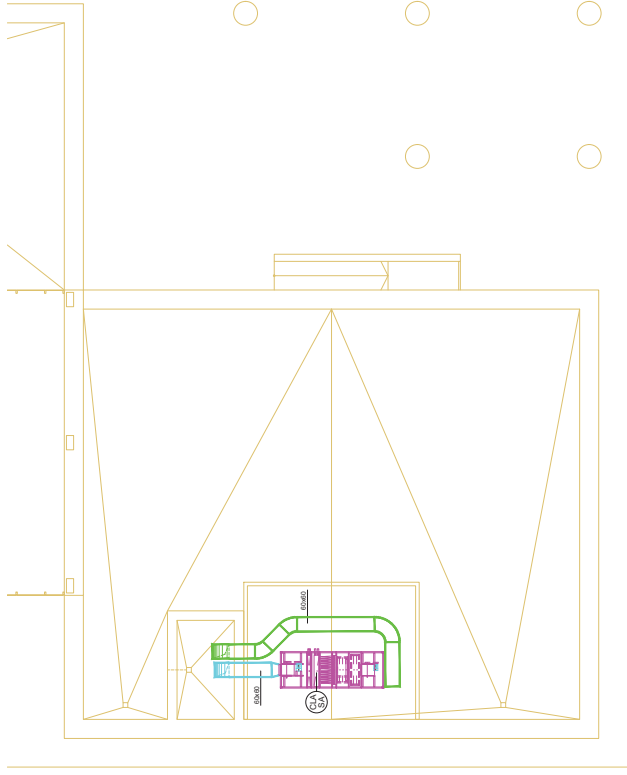


INSTALACIONES
PLANTA 1 - ZONA 1
INSTALACION DE VENTILACION Y CLIMA

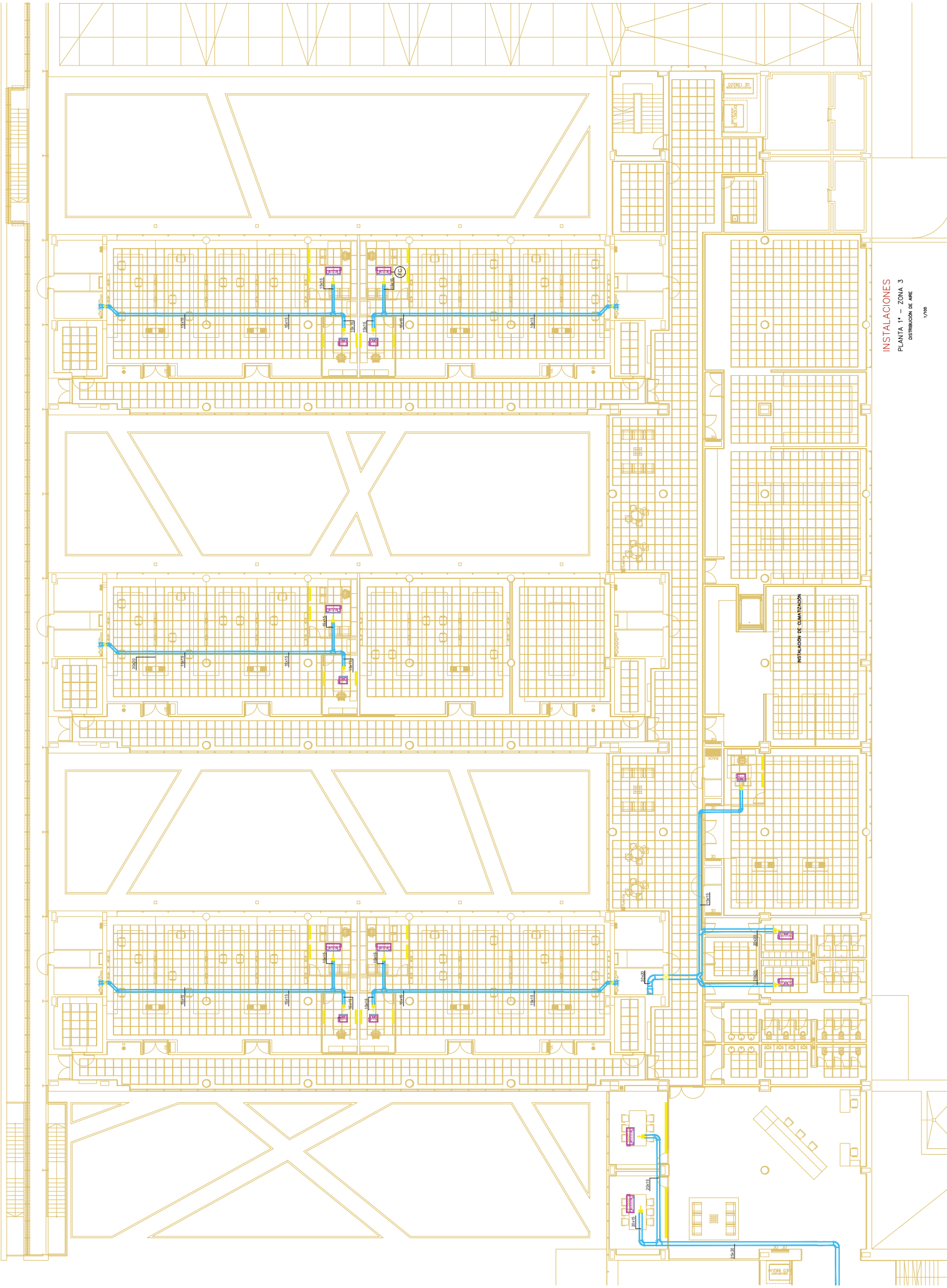
1/100



INSTALACIONES
 PLANTA 1 - ZONA 2
 INSTALACION DE PLUMBERIA
 1/100

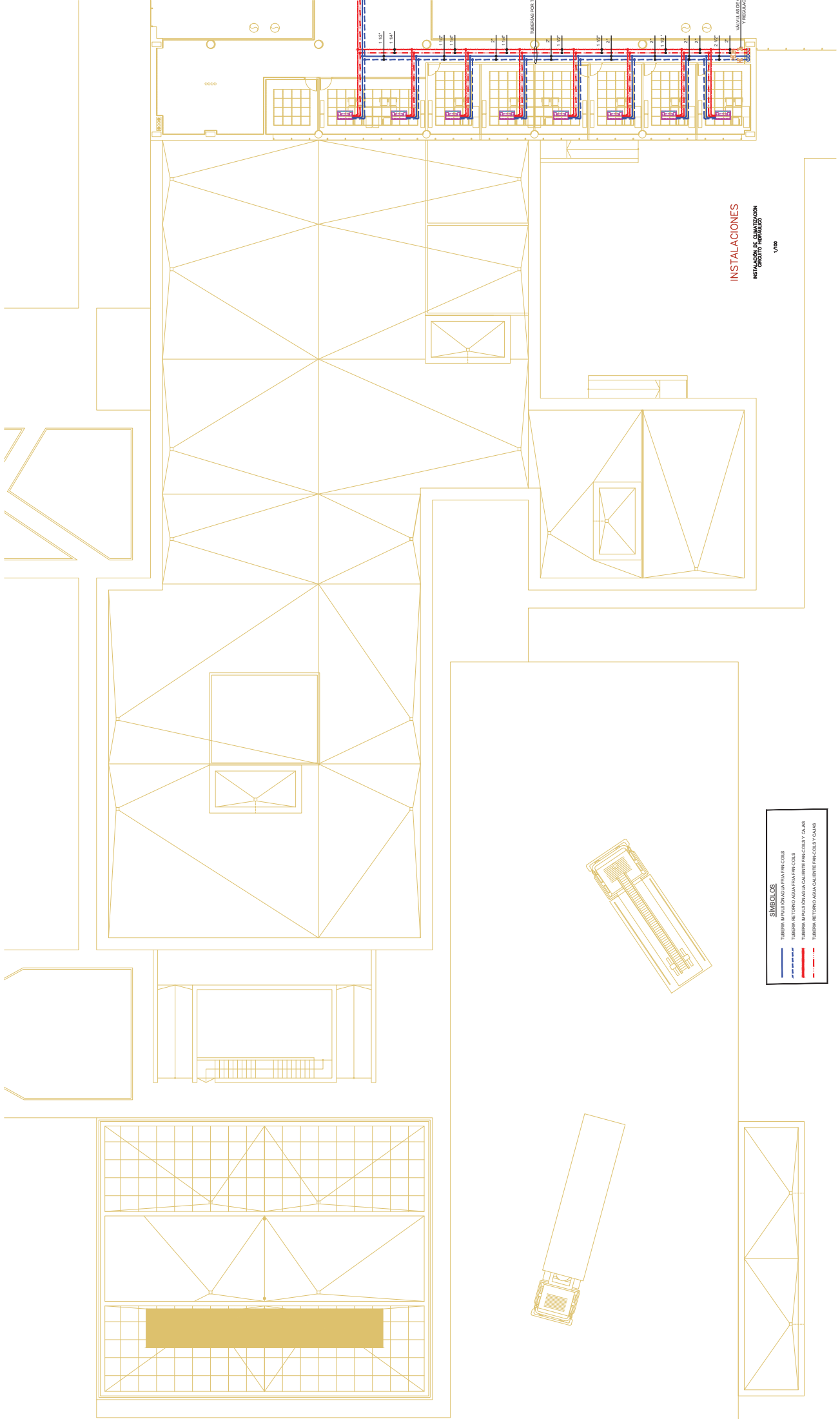


DETALLE SALÓN DE ACTOS



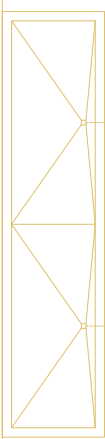
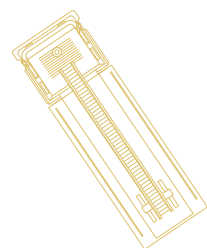
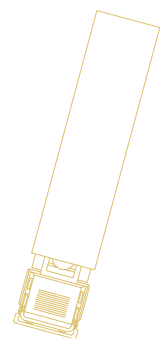
INSTALACIONES
PLANTA 1ª - ZONA 3
DISTRIBUCIÓN DE A/C

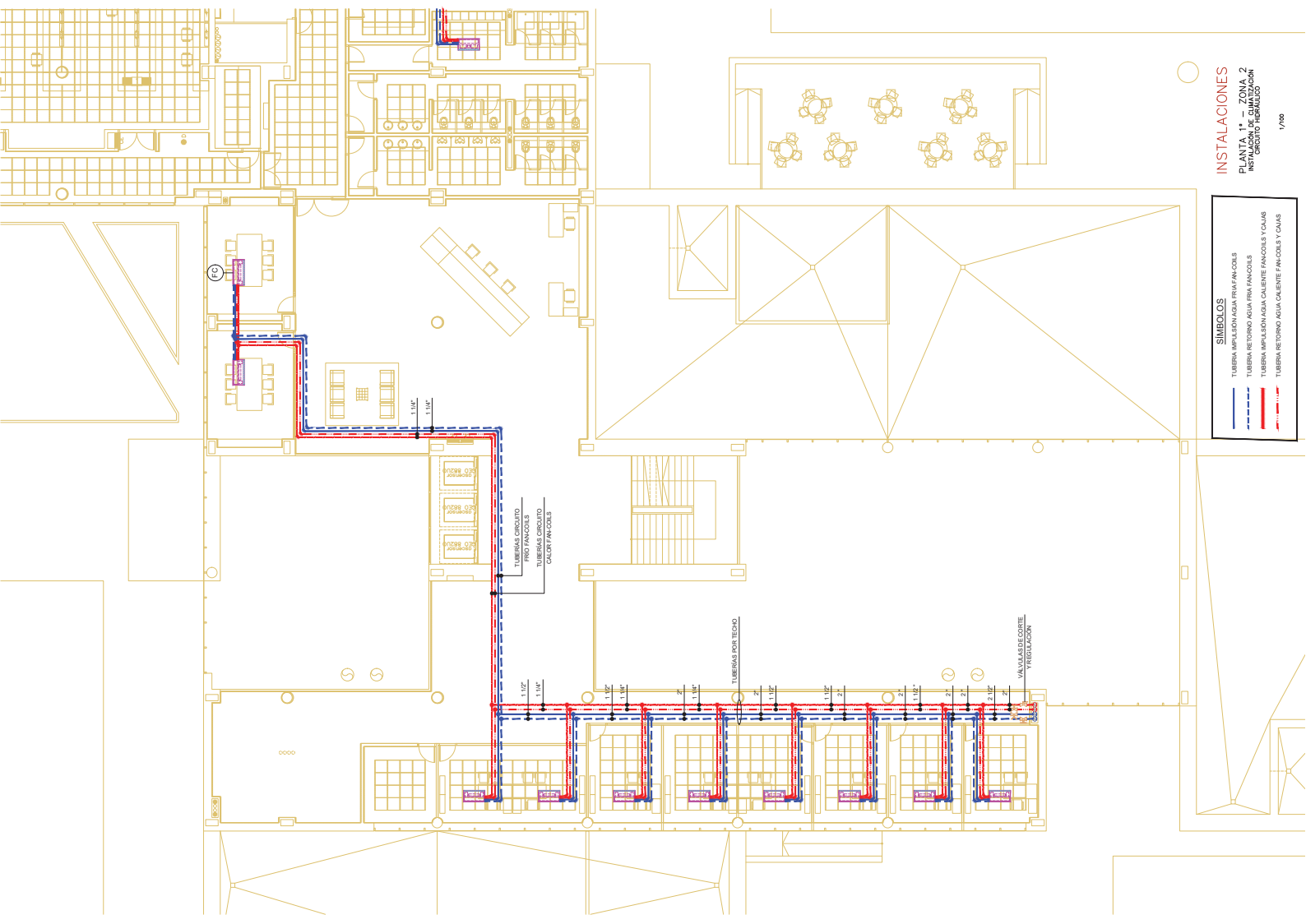
1/100



INSTALACIONES
 INSTALACION DE CLIMATIZACION
 CREDITO HIDRAULICO
 1/100

SIMBOLOS	
	TUBERIA IMPULSION AGUA FRIA FAN COILS
	TUBERIA RETORNO AGUA FRIA FAN COILS
	TUBERIA IMPULSION AGUA CALIENTE FAN COILS Y CALAS
	TUBERIA RETORNO AGUA CALIENTE FAN COILS Y CALAS

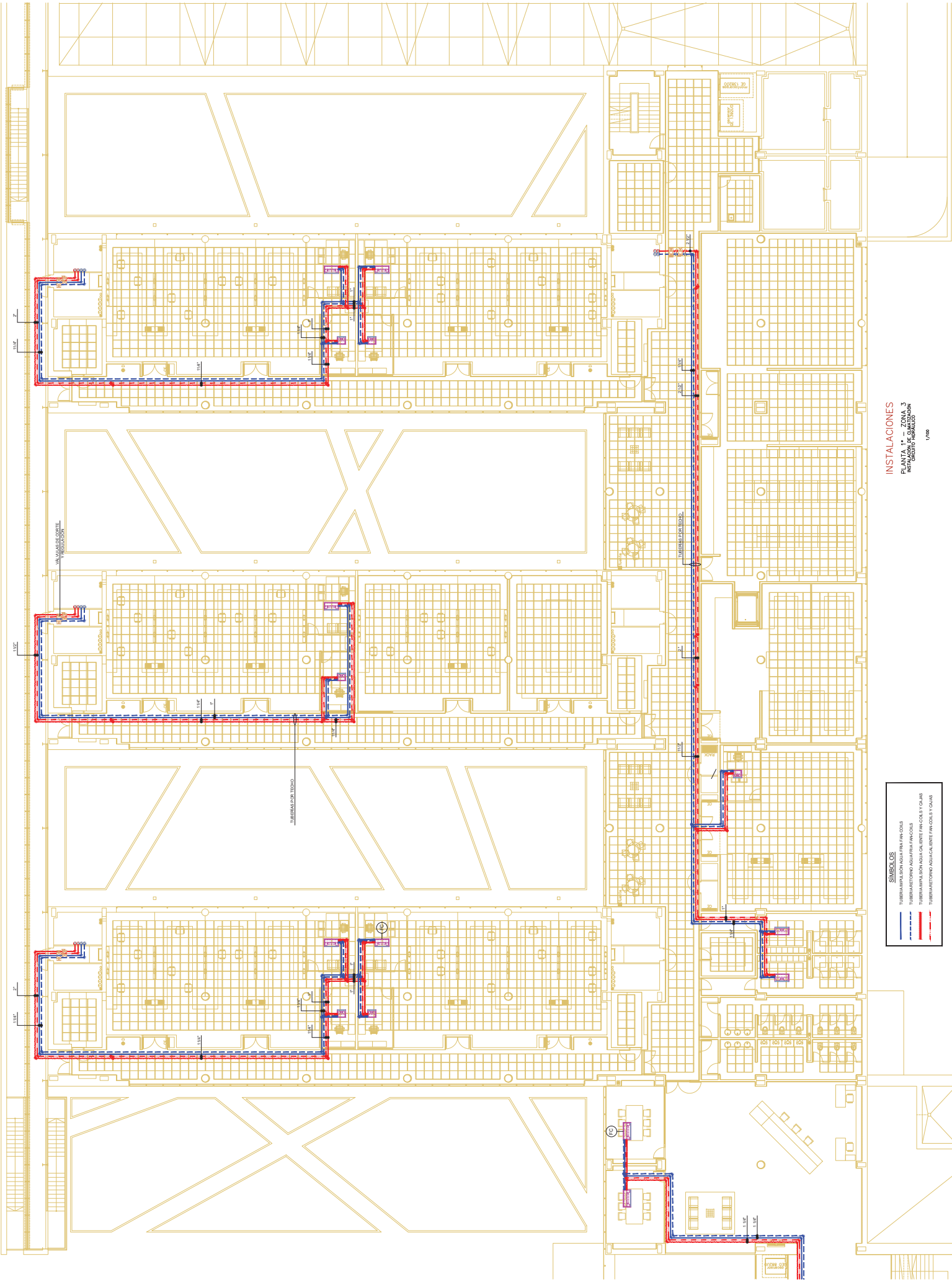




SIMBOLOS

- TUBERIA IMPULSION AGUA FRIA FANCOLES
- TUBERIA RETORNO AGUA FRIA FANCOLES
- TUBERIA IMPULSION AGUA CALIENTE FANCOLES Y CAUS
- TUBERIA RETORNO AGUA CALIENTE FANCOLES Y CAUS

INSTALACIONES
 PLANTA 11 - ZONA 2
 INSTALACION DE CLIMATIZACION
 CIRCUITO TUBERIAL

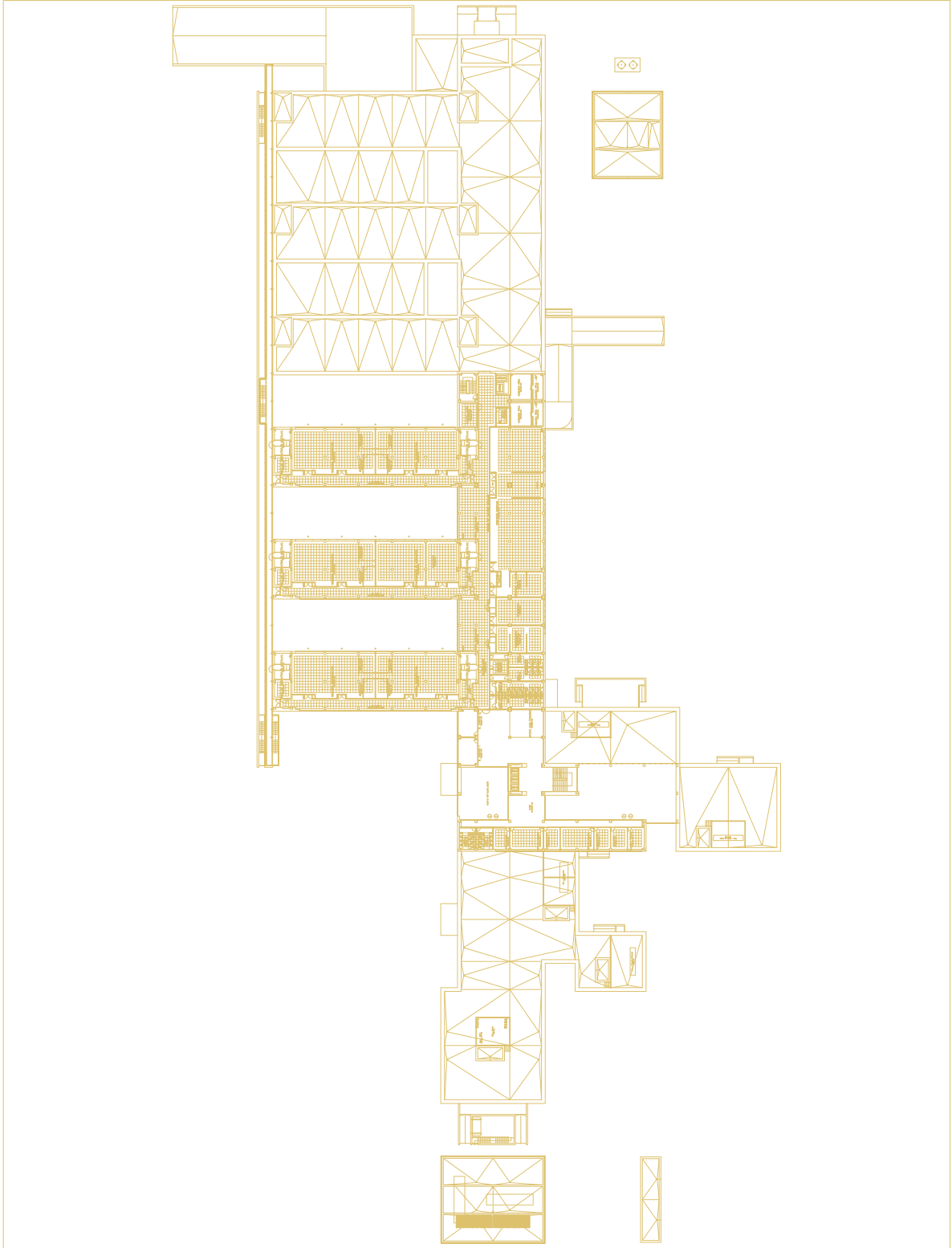


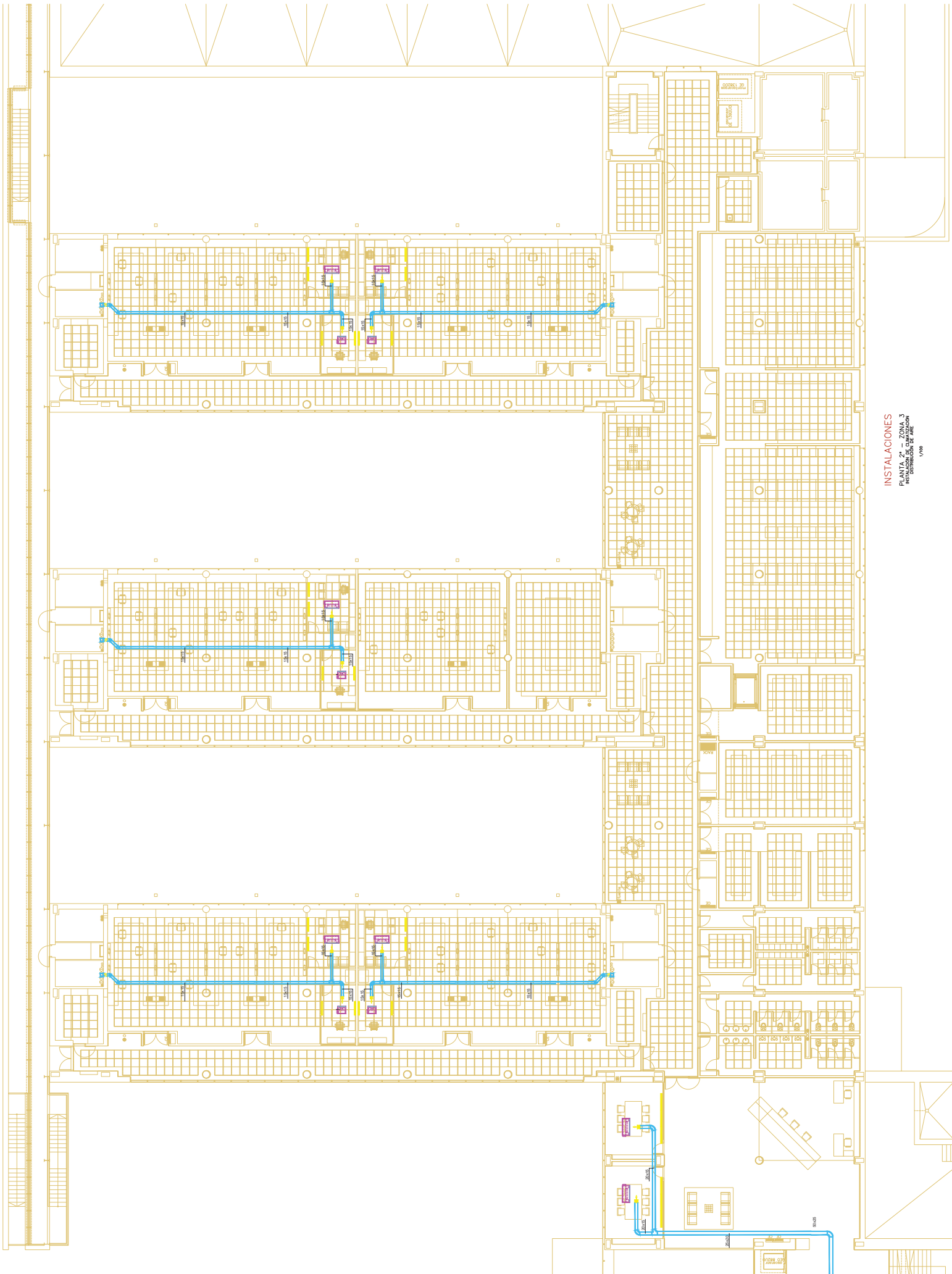
INSTALACIONES
 PLANTA 1 - ZONA 3
 INSTALACION DE CALENTAMIENTO
 CIRCULO HIDRAULICO

1/100

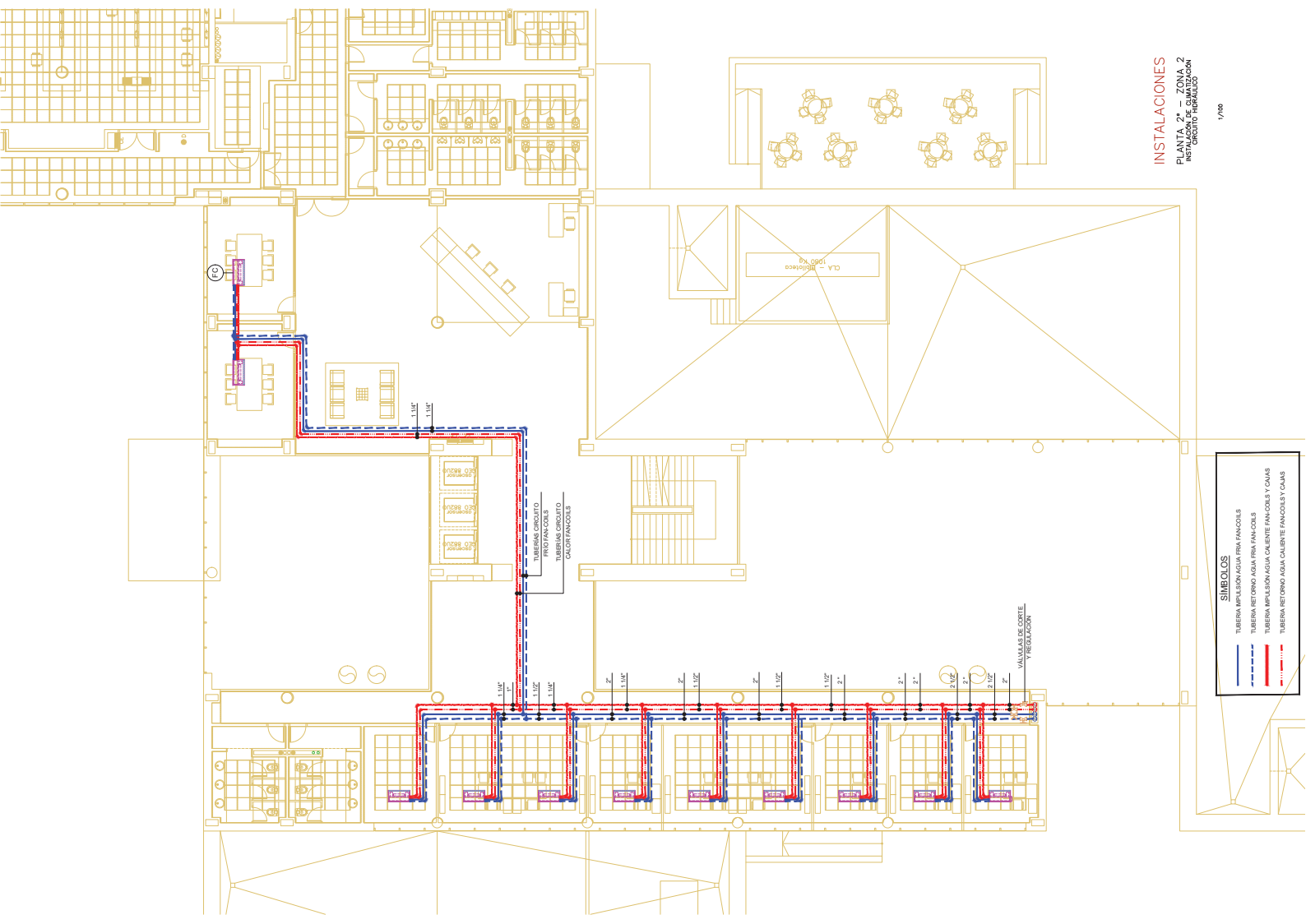
SÍMBOLOS

	TUBERIAS DE AGUA FRÍA EN CÍRCULO
	TUBERIAS DE AGUA FRÍA EN CÍRCULO
	TUBERIAS DE AGUA CALIENTE EN CÍRCULO Y CALAS
	TUBERIAS DE AGUA CALIENTE EN CÍRCULO Y CALAS





INSTALACIONES
PLAN N.º 01
REPARTICIÓN DE CLIMATIZACIÓN
DISTRIBUCIÓN DE AIRE
1/100



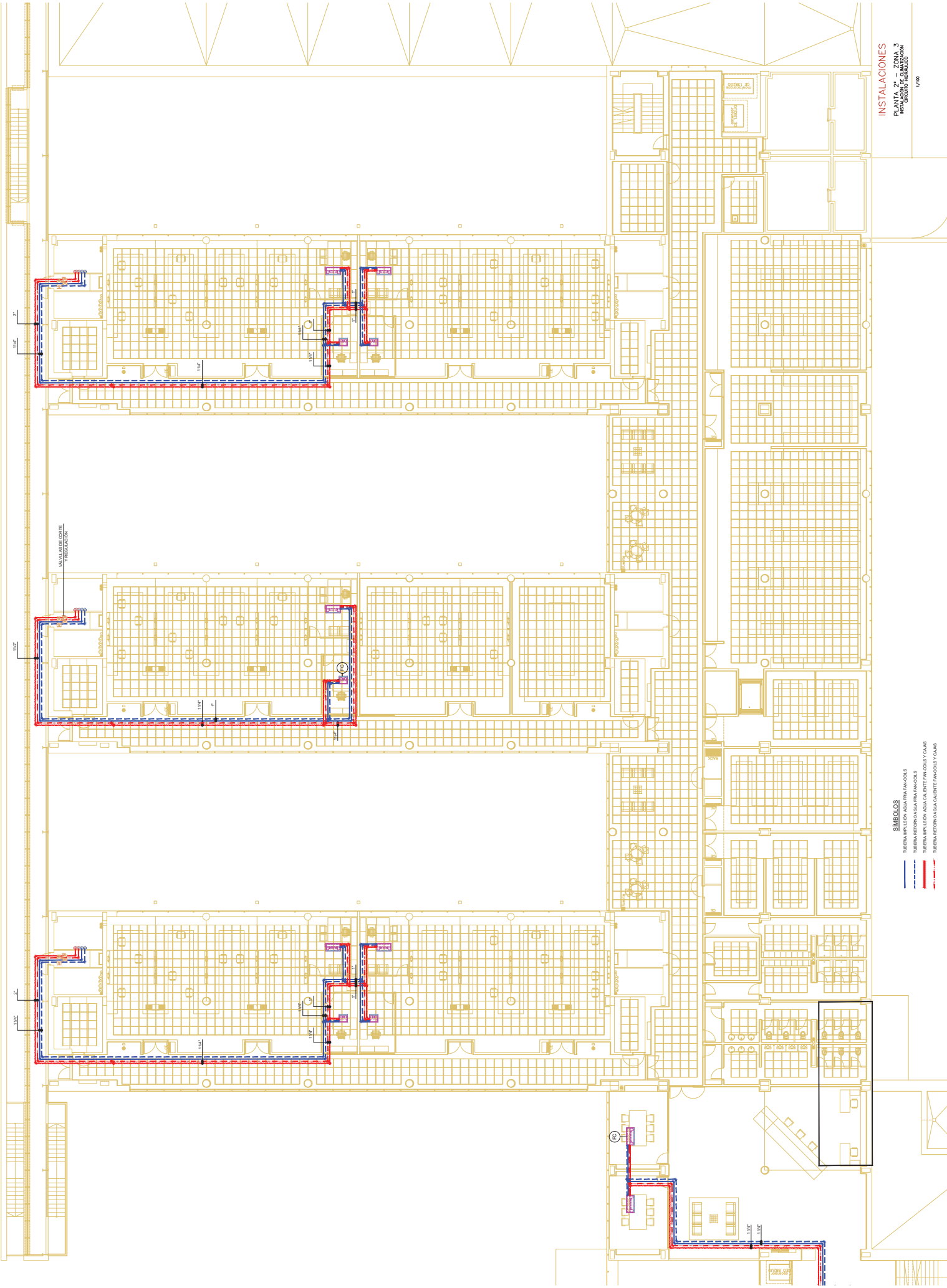
INSTALACIONES
 PLANTA 2ª - ZONA 2
 INSTALACIONES TUBERIAS

1/100

SIMBOLOS	
	TUBERIA IMPLANTACION AGUA FRIA FANCOLES
	TUBERIA IMPLANTACION AGUA FRIA FANCOLES
	TUBERIA IMPLANTACION AGUA CALIENTE FANCOLES Y CAJAS
	TUBERIA RETORNO AGUA CALIENTE FANCOLES Y CAJAS

TUBERIAS CIRCULO
 FANCOLES
 CALOR FANCOLES

VALVULAS DE CIERRE
 Y REGULACION

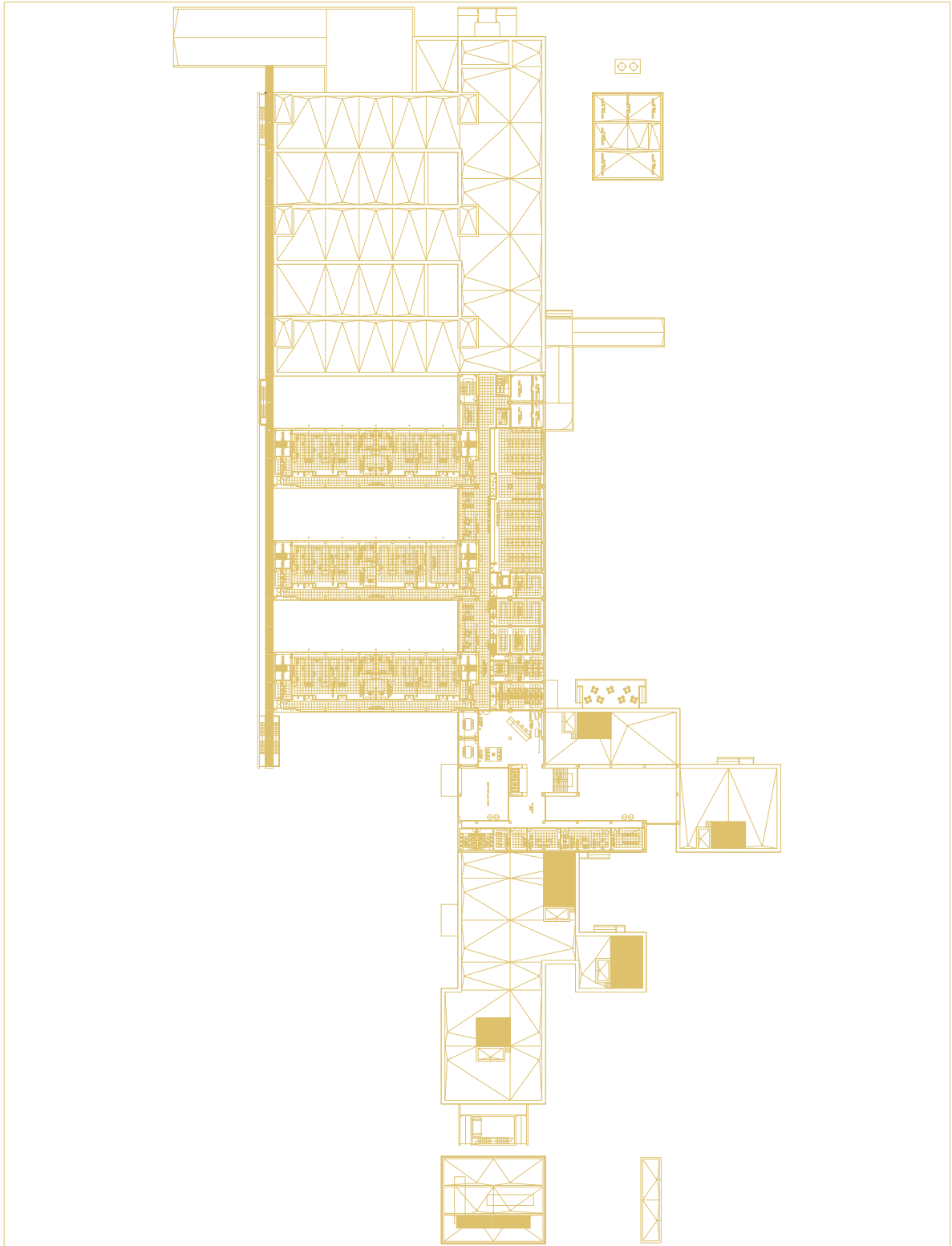


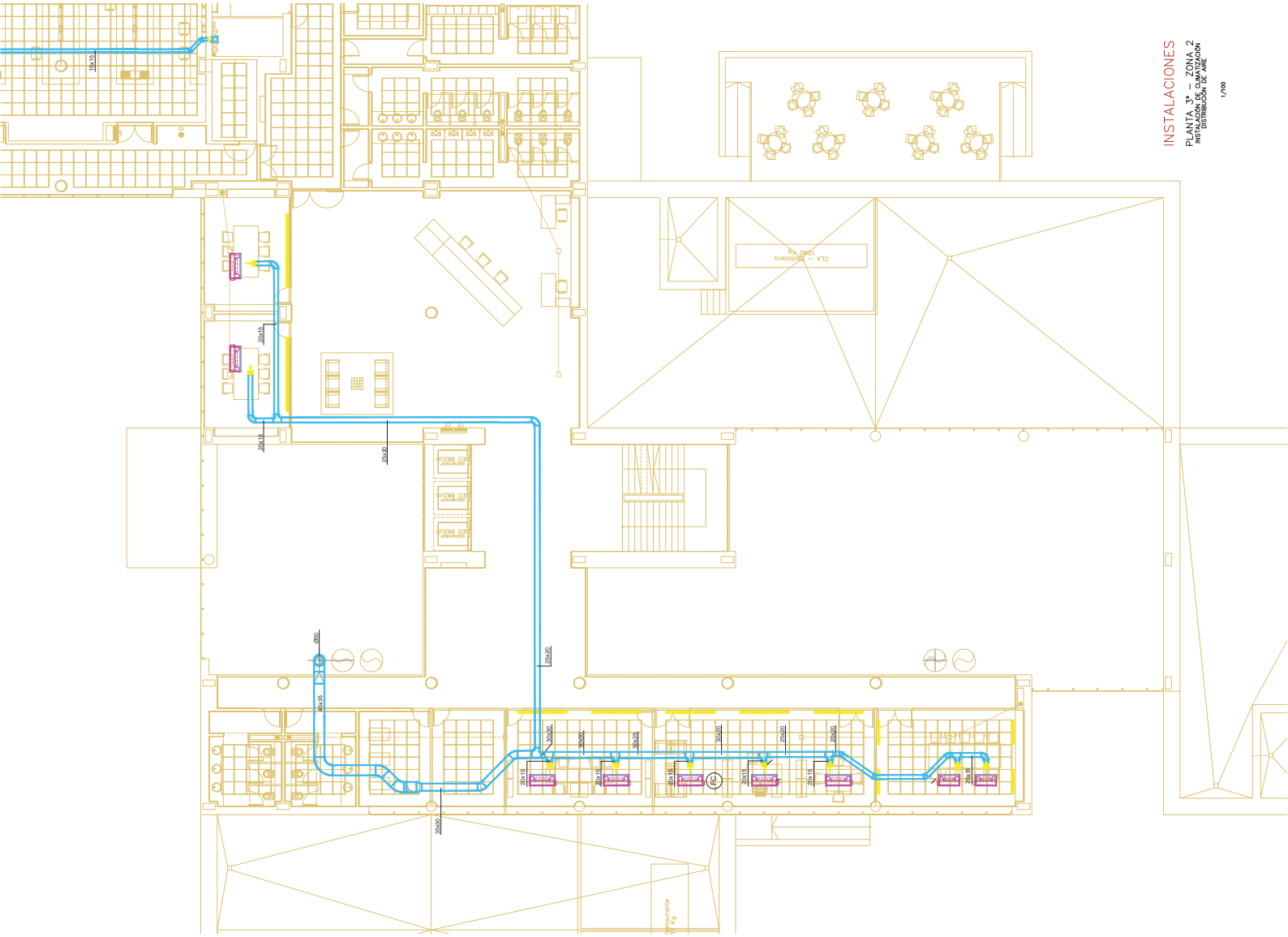
INSTALACIONES
 PLANTA 2ª - ZONA 3
 INSTALACION DE CALENTACION
 SERVICIOS SUBSUELOS

1/50

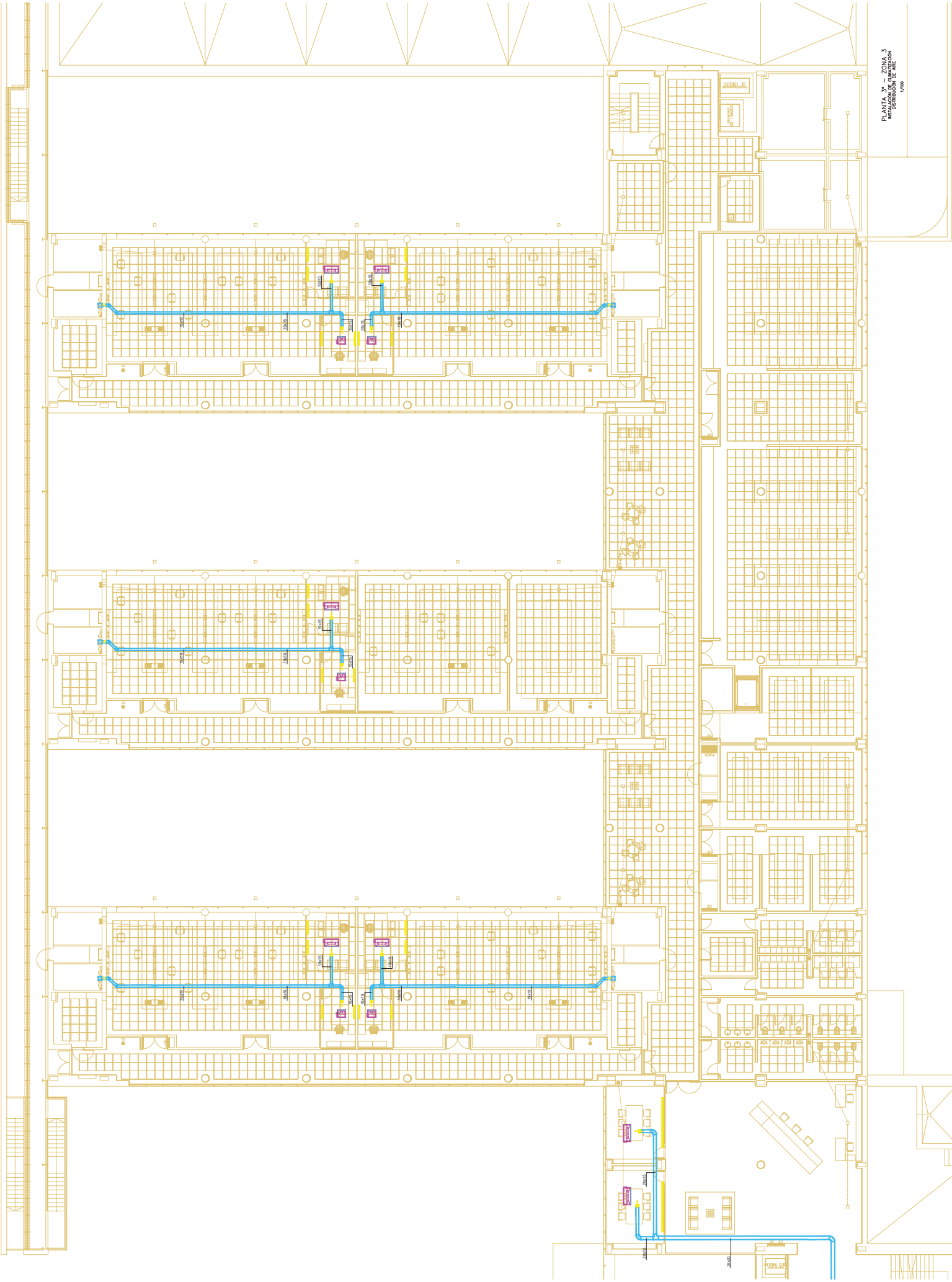
SÍMBOLOS

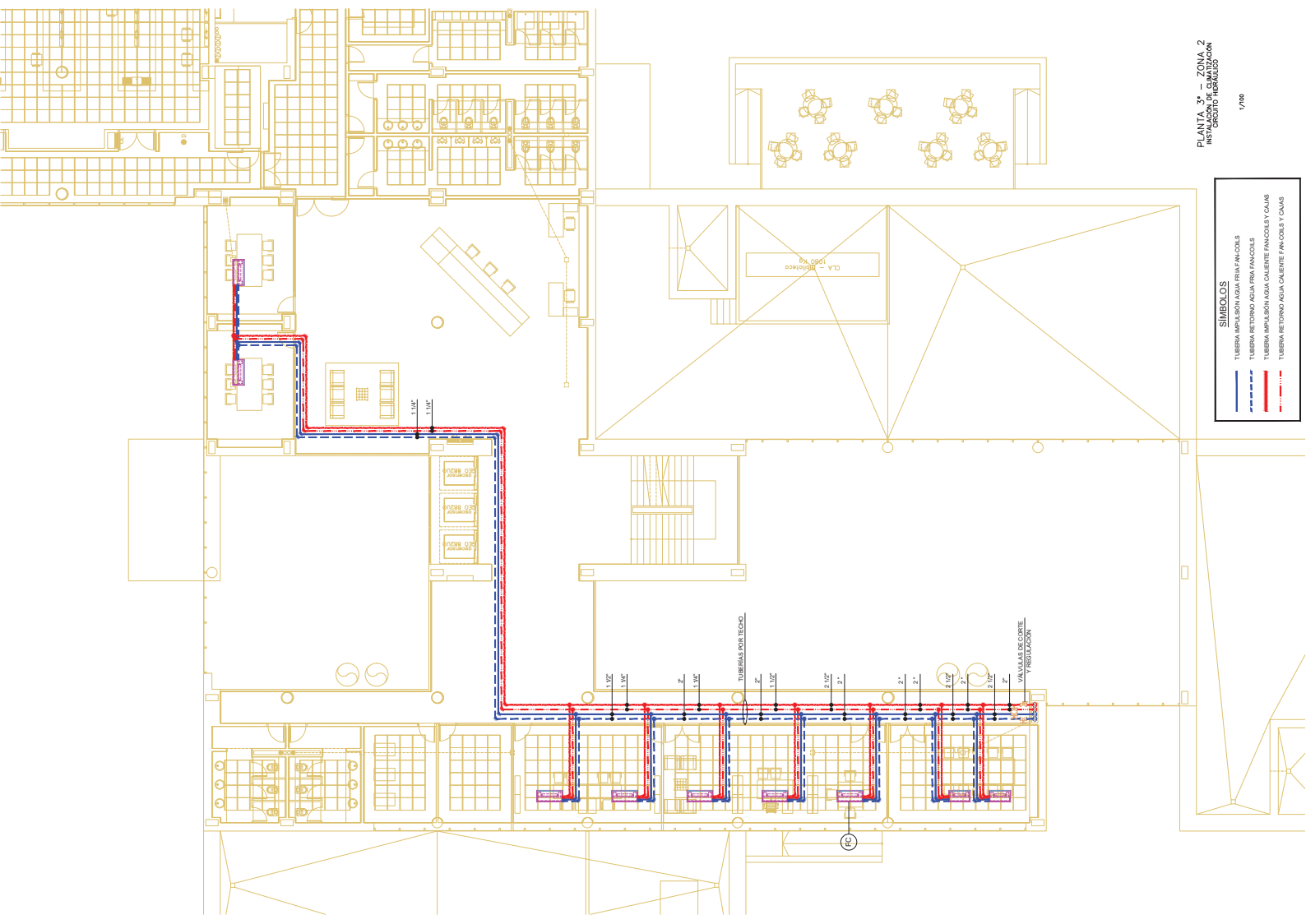
- TUBERIA APILACION AGUA FRIA FANCOILS
- - - TUBERIA RETORNO AGUA FRIA FANCOILS
- TUBERIA APILACION AGUA CALIENTE FANCOILS Y CAJAS
- - - TUBERIA RETORNO AGUA CALIENTE FANCOILS Y CAJAS





INSTALACIONES
PLANTA 3ª - ZONA 2
RED DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE

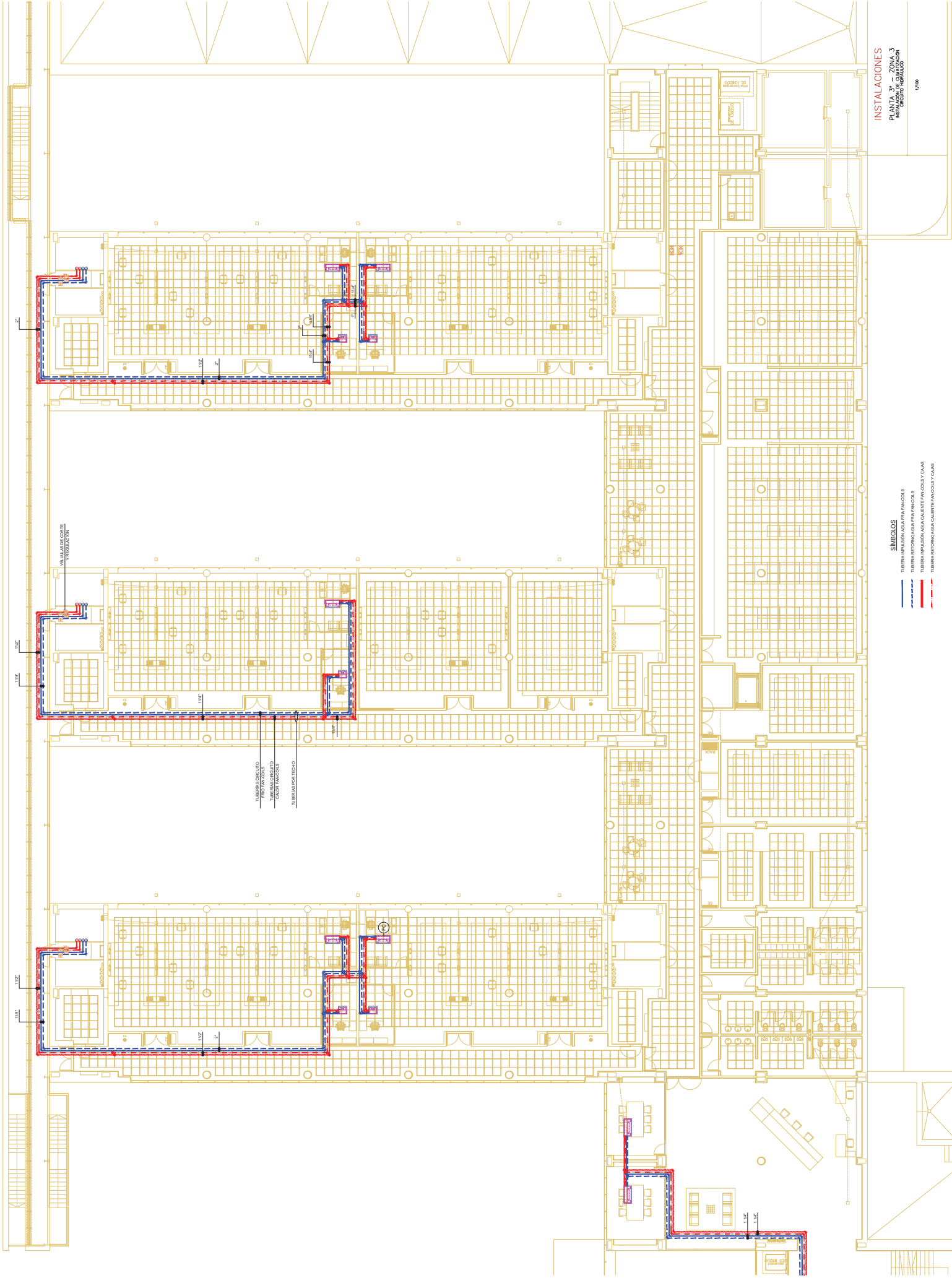




PLANTA 3ª - ZONA 2
 INSTALACION DE CLIMATIZACION
 CIRCUITO HIBRIDO

1/40

SIMBOLOS	
	TUBERIA IMPULSION AGUA FRIA FANCOILS
	TUBERIA RETORNO AGUA FRIA FANCOILS
	TUBERIA IMPULSION AGUA CALIENTE FANCOILS Y CAJAS
	TUBERIA RETORNO AGUA CALIENTE FANCOILS Y CAJAS



1.10Z
1.10Z
1.10Z
1.10Z

VALVULAS DE OBTURACION
REFRIGERACION

TUBERIAS CIRCULADO
TUBERIAS CIRCULADO
CALOR FANCOILS
TUBERIAS POR TEJADO

INSTALACIONES
PLANTA 3ª - ZONA 3
REFINACION DE INSTALACION
CIRCUITO FANCOILS
1/100

SÍMBOLOS
 TUBERIAS REFRIGERACION FANCOILS
 TUBERIAS REFRIGERACION POR FANCOILS
 TUBERIAS REFRIGERACION POR CABLE FANCOILS
 TUBERIAS REFRIGERACION CALOR FANCOILS

Documento V: Presupuesto

ÍNDICE

1. Presupuesto desglosado	- 3 -
2. Resumen.....	11

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Precio por capítulo del proyecto.....	11
---	----

1. Presupuesto desglosado

Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	Pres	ImpPres
1	Capítulo		CLIMATIZACIÓN	1	569.371,35	569.371,35
1.1	Capítulo		EQUIPOS DE PRODUCCIÓN	1,00	94.594,92	94.594,92
1.1.1	Partida	ud	CALDERA	1,00	17.269,08	17.269,08
			CALDERA DE CONDENSACIÓN A GAS VISSMANN MODELO VITOCROSSAL 100CIB 280kW			
1.1.2	Partida	ud	GRUPO FRIGORÍFICO	1,00	77.325,84	77.325,84
			ENFRIADORA DAIKIN 325kW AGUA-AIRE ALTA EFICIENCIA MODELO EWAT320-XSB2			
			Total 1.1	1,00	94.594,92	94.594,92
1.2	Capítulo		CLIMATIZADORES	1,00	82.083,97	82.083,97
1.2.1	Partida	ud	CLIMATIZADOR SALÓN DE ACTOS	1,00	21.245,78	21.245,78
			CLIMATIZADOR SALÓN DE ACTOS MARCA CARRIER MODELO 39SQ/R/P Recuperador de calor Caudal: 8250 m3/h Potencia frigorífica: 50kW Potencia calorífica: 90kW			
1.2.2	Partida	ud	UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE	7,00	8.691,17	60.838,19
			UTA RENOVACIÓN DE AIRE PARA LAS ÁREAS ADMINISTRATIVAS Y LABORATORIOS. MARCA AIRLAN SERIE FMA/HP`MODELO 021/626. Caudal: 2050 m3/h			
			Total 1.2	1,00	82.083,97	82.083,97
1.3	Capítulo		BOMBAS	1,00	58.998,10	58.998,10
1.3.1	Partida	ud	BOMBAS CIRCUITO FANCOILS FRÍO	14,00	2.238,29	31.336,06
			Suminstro e instalación de bomba en línea simple de rotor seco equipada con un cierre mecánico no balanceado según EN 12756 y accionadas por un motor asíncrono según IEC 60034 para la impulsión y el retorno del circuito de frío de los fancoils. Incluido el montaje en tubería con medios de transporte, elevación y accesorios. Totalmente instalada y en funcionamiento.			
			Marca: GRUNDFOS Modelo: TP25-80/2 A-O-A-BQQE-BW1 Caudal nominal: 6,766 m3/h Altura: 3,93 m			
1.3.2	Partida	ud	BOMBAS CIRCUITO FANCOILS CALOR	14,00	1.975,86	27.662,04
			Suminstro e instalación de bomba en línea simple de rotor seco equipada con un cierre mecánico no balanceado según EN 12756 y accionadas por un motor asíncrono según IEC 60034 para la impulsión y el retorno del circuito de calor de los fancoils. Incluido el montaje en tubería con medios de transporte, elevación y accesorios. Totalmente instalada y en funcionamiento.			
			Marca: GRUNDFOS Modelo: TP25-50/2 A-O-A-BQQE-BW1 Caudal nominal: 2,82m3/h Altura: 3,73 m			
			Total 1.3	1,00	58.998,10	58.998,10

1.4	Capítulo		UNIDADES TERMINALES	1,00	161.949,65	161.949,65
1.4.1	Partida	ud	FANCOIL TIPO CASSETTE 4 VÍAS FANCOIL TIPO CASSETTE 4 VÍAS MARCA CARRIER MODELO IDROFAN 42GW Caudal: 713 l/h Potencia frigorífica: 8,5kW Potencia calorífica: 10,3kW Incluye válvula de 3 vías de control para la batería del elemento. Totalmente instalado y funcionando.	85,00	1.905,29	161.949,65
Total 1.4				1,00	161.949,65	161.949,65

1.5	Capítulo		DISTRIBUCIÓN DE AGUA	1,00	81.056,23	81.056,23
1.5.1	Capítulo		TUBERÍAS	1,00	52.784,65	52.784,65
1.5.1.1	Partida	m	TUBERÍA DE ACERO NEGRO SIN SOLDADURA 3/4" Tubería formada por tubo de acero negro estirado sin soldadura, serie M, de 3/4" DN 20 mm de diámetro. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	36,00	15,08	542,88
1.5.1.2	Partida	m	TUBERÍA DE ACERO NEGRO SIN SOLDADURA 1" Tubería formada por tubo de acero negro estirado sin soldadura, serie M, de 1" DN 25 mm de diámetro. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	82,00	21,53	1.765,46
1.5.1.3	Partida	m	TUBERÍA DE ACERO NEGRO SIN SOLDADURA 1 1/4" Tubería formada por tubo de acero negro estirado sin soldadura, serie M, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	70,00	24,84	1.738,80
1.5.1.4	Partida	m	TUBERÍA DE ACERO NEGRO SIN SOLDADURA 1 1/2" Tubería formada por tubo de acero negro estirado sin soldadura, serie M, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	64,00	27,49	1.759,36
1.5.1.5	Partida	m	TUBERÍA DE ACERO NEGRO SIN SOLDADURA 2" Tubería formada por tubo de acero negro estirado sin soldadura, serie M, de 2" DN 50 mm de diámetro. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	180,00	32,70	5.886,00
1.5.1.6	Partida	m	TUBERÍA DE ACERO NEGRO SIN SOLDADURA 2 1/2" Tubería formada por tubo de acero negro estirado sin soldadura, serie M, de 2 1/2" DN 65 mm de diámetro. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	120,00	41,19	4.942,80
1.5.1.7	Partida	m	TUBERÍA DE ACERO NEGRO SIN SOLDADURA 3" Tubería formada por tubo de acero negro estirado sin soldadura, serie M, de 3" DN 80 mm de diámetro. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	240,00	53,52	12.844,80
1.5.1.8	Partida	m	TUBERÍA DE ACERO NEGRO SIN SOLDADURA 4" Tubería formada por tubo de acero negro estirado sin soldadura, serie M, de 4" DN 100 mm de diámetro. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	116,00	66,89	7.759,24

Tubería formada por tubo de acero negro estirado sin soldadura, serie M, de 4" DN 100 mm de diámetro. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

1.5.1.9	Partida	m	AISLAMIENTO AGUA FRÍA ARMAFLEX DN20 Suministro e instalación de aislamiento de coquilla sintética ARMAFLEX tipo AF de 20 mm de espesor, para red de tuberías 3/4". Incluyendo parte proporcional de accesorios y demás elementos de montaje. Totalmente instalada y conexionada.	18,00	7,87	141,66
1.5.1.10	Partida	m	AISLAMIENTO AGUA FRÍA ARMAFLEX DN25 Suministro e instalación de aislamiento de coquilla sintética ARMAFLEX tipo AF de 20 mm de espesor, para red de tuberías 1". Incluyendo parte proporcional de accesorios y demás elementos de montaje. Totalmente instalada y conexionada	41,00	9,39	384,99
1.5.1.11	Partida	m	AISLAMIENTO AGUA FRÍA ARMAFLEX DN32 Suministro e instalación de aislamiento de coquilla sintética ARMAFLEX tipo AF de 20 mm de espesor, para red de tuberías 1 1/4". Incluyendo parte proporcional de accesorios y demás elementos de montaje. Totalmente instalada y conexionada	35,00	11,47	401,45
1.5.1.12	Partida	m	AISLAMIENTO AGUA FRÍA ARMAFLEX DN40 Suministro e instalación de aislamiento de coquilla sintética ARMAFLEX tipo AF de 30 mm de espesor, para red de tuberías 1 1/2". Incluyendo parte proporcional de accesorios y demás elementos de montaje. Totalmente instalada y conexionada	32,00	13,21	422,72
1.5.1.13	Partida	m	AISLAMIENTO AGUA FRÍA ARMAFLEX DN50 Suministro e instalación de aislamiento de coquilla sintética ARMAFLEX tipo AF de 30 mm de espesor, para red de tuberías 2". Incluyendo parte proporcional de accesorios y demás elementos de montaje. Totalmente instalada y conexionada	90,00	15,74	1.416,60
1.5.1.14	Partida	m	AISLAMIENTO AGUA FRÍA ARMAFLEX DN65 Suministro e instalación de aislamiento de coquilla sintética ARMAFLEX tipo AF de 40 mm de espesor, para red de tuberías 2 1/2". Incluyendo parte proporcional de accesorios y demás elementos de montaje. Totalmente instalada y conexionada	60,00	17,03	1.021,80
1.5.1.15	Partida	m	AISLAMIENTO AGUA FRÍA ARMAFLEX DN80 Suministro e instalación de aislamiento de coquilla sintética ARMAFLEX tipo AF de 40 mm de espesor, para red de tuberías 3". Incluyendo parte proporcional de accesorios y demás elementos de montaje. Totalmente instalada y conexionada	120,00	18,22	2.186,40
1.5.1.16	Partida	m	AISLAMIENTO AGUA FRÍA ARMAFLEX DN100 Suministro e instalación de aislamiento de coquilla sintética ARMAFLEX tipo AF de 40 mm de espesor, para red de tuberías 4". Incluyendo parte proporcional de accesorios y demás elementos de montaje. Totalmente instalada y conexionada	58,00	20,49	1.188,42
1.5.1.17	Partida	m	AISLAMIENTO AGUA CALIENTE ARMAFLEX DN20	18,00	8,65	155,70

			Suministro e instalación de aislamiento de coquilla sintética ARMAFLEX tipo XG de 25 mm de espesor, para red de tuberías 3/4". Incluyendo parte proporcional de accesorios y demás elementos de montaje. Totalmente instalada y conexionada.			
1.5.1.18	Partida	m	AISLAMIENTO AGUA CALIENTE ARMAFLEX DN25 Suministro e instalación de aislamiento de coquilla sintética ARMAFLEX tipo XG de 25 mm de espesor, para red de tuberías 1". Incluyendo parte proporcional de accesorios y demás elementos de montaje. Totalmente instalada y conexionada.	41,00	10,32	423,12
1.5.1.19	Partida	m	AISLAMIENTO AGUA CALIENTE ARMAFLEX DN32 Suministro e instalación de aislamiento de coquilla sintética ARMAFLEX tipo XG de 25 mm de espesor, para red de tuberías 1 1/4". Incluyendo parte proporcional de accesorios y demás elementos de montaje. Totalmente instalada y conexionada.	35,00	12,61	441,35
1.5.1.20	Partida	m	AISLAMIENTO AGUA CALIENTE ARMAFLEX DN40 Suministro e instalación de aislamiento de coquilla sintética ARMAFLEX tipo XG de 30 mm de espesor, para red de tuberías 1 1/2". Incluyendo parte proporcional de accesorios y demás elementos de montaje. Totalmente instalada y conexionada.	32,00	14,53	464,96
1.5.1.21	Partida	m	AISLAMIENTO AGUA CALIENTE ARMAFLEX DN50 Suministro e instalación de aislamiento de coquilla sintética ARMAFLEX tipo XG de 30 mm de espesor, para red de tuberías 2". Incluyendo parte proporcional de accesorios y demás elementos de montaje. Totalmente instalada y conexionada.	90,00	17,31	1.557,90
1.5.1.22	Partida	m	AISLAMIENTO AGUA CALIENTE ARMAFLEX DN65 Suministro e instalación de aislamiento de coquilla sintética ARMAFLEX tipo XG de 30 mm de espesor, para red de tuberías 2 1/2". Incluyendo parte proporcional de accesorios y demás elementos de montaje. Totalmente instalada y conexionada.	60,00	18,73	1.123,80
1.5.1.23	Partida	m	AISLAMIENTO AGUA CALIENTE ARMAFLEX DN80 Suministro e instalación de aislamiento de coquilla sintética ARMAFLEX tipo XG de 30 mm de espesor, para red de tuberías 3". Incluyendo parte proporcional de accesorios y demás elementos de montaje. Totalmente instalada y conexionada.	120,00	20,04	2.404,80
1.5.1.24	Partida	m	AISLAMIENTO AGUA CALIENTE ARMAFLEX DN100 Suministro e instalación de aislamiento de coquilla sintética ARMAFLEX tipo XG de 30 mm de espesor, para red de tuberías 4". Incluyendo parte proporcional de accesorios y demás elementos de montaje. Totalmente instalada y conexionada.	58,00	22,54	1.307,32
1.5.1.25	Partida	m	RECUBRIMIENTO/TERMINACIÓN EN ALUMINIO 4" Acabado en chapa de aluminio espesor 30mm con tornillería de acero inoxidable para tuberías de 4" que circulan por exterior. Incluyendo parte proporcional de accesorios y demás elementos de montaje. Totalmente instalado y probado.	28,00	17,94	502,32

			Total 1.5.1	1,00	52.784,65	52.784,65
1.5.2	Capítulo	VALVULERÍA		1,00	28.271,58	28.271,58
1.5.2.1	Partida	ud VÁLVULA DE BOLA 3/4" Suministro e instalación de válvula de bola de 3/4" con cuerpo de fundición y asiento en teflón con juntas. Totalmente instalada y conexionada.	34,00	19,59	666,06	
1.5.2.2	Partida	ud VÁLVULA DE BOLA 1" Suministro e instalación de válvula de bola de 1" con cuerpo de fundición y asiento en teflón con juntas. Totalmente instalada y conexionada	51,00	25,82	1.316,82	
1.5.2.3	Partida	ud VÁLVULA DE BOLA 1 1/4" Suministro e instalación de válvula de bola de 1 1/4" con cuerpo de fundición y asiento en teflón con juntas. Totalmente instalada y conexionada.	22,00	34,39	756,58	
1.5.2.4	Partida	ud VÁLVULA DE BOLA 1 1/2" Suministro e instalación de válvula de bola de 1 1/2" con cuerpo de fundición y asiento en teflón con juntas. Totalmente instalada y conexionada.	18,00	45,40	817,20	
1.5.2.5	Partida	ud VÁLVULA DE BOLA 2" Suministro e instalación de válvula de bola de 2" con cuerpo de fundición y asiento en teflón con juntas. Totalmente instalada y conexionada.	12,00	61,58	738,96	
1.5.2.6	Partida	ud VÁLVULA DE BOLA 3" Suministro e instalación de válvula de bola de 3" con cuerpo de fundición y asiento en teflón con juntas. Totalmente instalada y conexionada.	7,00	277,76	1.944,32	
1.5.2.7	Partida	ud VÁLVULA DE BOLA 4" Suministro e instalación de válvula de bola de 4" con cuerpo de fundición y asiento en teflón con juntas. Totalmente instalada y conexionada.	7,00	370,96	2.596,72	
1.5.2.8	Partida	ud VÁLVULA MARIPOSA 3/4" Suministro e instalación de válvula de mariposa de 3/4" con cuerpo de fundición. Totalmente instalada y conexionada.	15,00	23,25	348,75	
1.5.2.9	Partida	ud VÁLVULA MARIPOSA 1" Suministro e instalación de válvula de mariposa de 1" con cuerpo de fundición. Totalmente instalada y conexionada.	14,00	30,64	428,96	
1.5.2.10	Partida	ud VÁLVULA MARIPOSA 1 1/4" Suministro e instalación de válvula de mariposa de 1 1/4" con cuerpo de fundición. Totalmente instalada y conexionada.	5,00	40,82	204,10	
1.5.2.11	Partida	ud VÁLVULA MARIPOSA 1 1/2" Suministro e instalación de válvula de mariposa de 1 1/2" con cuerpo de fundición. Totalmente instalada y conexionada.	2,00	53,90	107,80	
1.5.2.12	Partida	ud VÁLVULA MARIPOSA 2" Suministro e instalación de válvula de mariposa de 2" con cuerpo de fundición. Totalmente instalada y conexionada.	6,00	73,12	438,72	
1.5.2.13	Partida	ud VÁLVULA MARIPOSA 3" Suministro e instalación de válvula de mariposa de 3" con cuerpo de fundición. Totalmente instalada y conexionada.	7,00	121,06	847,42	

1.5.2.14	Partida	ud	VÁLVULA MARIPOSA 4" Suministro e instalación de válvula de mariposa de 4" con cuerpo de fundición. Totalmente instalada y conexionada.	7,00	147,20	1.030,40
1.5.2.15	Partida	ud	FILTRO DN20 Suministro e instalación de filtro 3/4". Incluidos accesorios y demás elementos de montaje. Incluido bridas. Totalmente montado y conexionado.	34,00	16,45	559,30
1.5.2.16	Partida	ud	FILTRO DN25 Suministro e instalación de filtro 1". Incluidos accesorios y demás elementos de montaje. Incluido bridas. Totalmente montado y conexionado.	51,00	20,59	1.050,09
1.5.2.17	Partida	ud	FILTRO DN32 Suministro e instalación de filtro 1 1/4". Incluidos accesorios y demás elementos de montaje. Incluido bridas. Totalmente montado y conexionado.	4,00	28,31	113,24
1.5.2.18	Partida	ud	FILTRO DN40 Suministro e instalación de filtro 1 1/2". Incluidos accesorios y demás elementos de montaje. Incluido bridas. Totalmente montado y conexionado.	4,00	34,09	136,36
1.5.2.19	Partida	ud	FILTRO DN50 Suministro e instalación de filtro 2". Incluidos accesorios y demás elementos de montaje. Incluido bridas. Totalmente montado y conexionado.	5,00	52,87	264,35
1.5.2.20	Partida	ud	FILTRO DN65 Suministro e instalación de filtro 2 1/2". Incluidos accesorios y demás elementos de montaje. Incluido bridas. Totalmente montado y conexionado.	1,00	79,12	79,12
1.5.2.21	Partida	ud	FILTRO DN80 Suministro e instalación de filtro 3". Incluidos accesorios y demás elementos de montaje. Incluido bridas. Totalmente montado y conexionado.	7,00	120,18	841,26
1.5.2.22	Partida	ud	FILTRO DN100 Suministro e instalación de filtro 4". Incluidos accesorios y demás elementos de montaje. Incluido bridas. Totalmente montado y conexionado.	7,00	172,66	1.208,62
1.5.2.23	Partida	ud	VÁLVULA DE RETENCIÓN 3/4" Suministro e instalación de válvula de retención 3/4". Incluidos accesorios y demás elementos de montaje. Incluido bridas. Totalmente montada y conexionada.	15,00	18,90	283,50
1.5.2.24	Partida	ud	VÁLVULA DE RETENCIÓN 1" Suministro e instalación de válvula de retención 1". Incluidos accesorios y demás elementos de montaje. Incluido bridas. Totalmente montada y conexionada.	14,00	24,39	341,46
1.5.2.25	Partida	ud	VÁLVULA DE RETENCIÓN 1 1/4" Suministro e instalación de válvula de retención 1 1/4". Incluidos accesorios y demás elementos de montaje. Incluido bridas. Totalmente montada y conexionada.	5,00	25,79	128,95

1.5.2.26	Partida	ud	VÁLVULA DE RETENCIÓN 1 1/2" Suministro e instalación de válvula de retención 1 1/2". Incluidos accesorios y demás elementos de montaje. Incluido bridas. Totalmente montada y conexionada.	5,00	36,41	182,05
1.5.2.27	Partida	ud	VÁLVULA DE RETENCIÓN 2" Suministro e instalación de válvula de retención 2". Incluidos accesorios y demás elementos de montaje. Incluido bridas. Totalmente montada y conexionada.	4,00	44,79	179,16
1.5.2.28	Partida	ud	VÁLVULA DE RETENCIÓN 3" Suministro e instalación de válvula de retención 3". Incluidos accesorios y demás elementos de montaje. Incluido bridas. Totalmente montada y conexionada.	7,00	106,09	742,63
1.5.2.29	Partida	ud	VÁLVULA DE RETENCIÓN 4" Suministro e instalación de válvula de retención 4". Incluidos accesorios y demás elementos de montaje. Incluido bridas. Totalmente montada y conexionada.	7,00	166,52	1.165,64
1.5.2.30	Partida	ud	VÁLVULA DE EQUILIBRADO DN20 Suministro e instalación de válvula de equilibrado marca Tour-Anderson modelo STAD DN20 estándar con preajuste a 8 vueltas y ajuste real en obra. Totalmente montada y conexionada, incluidos accesorios y demás elementos de montaje.	4,00	70,85	283,40
1.5.2.31	Partida	ud	VÁLVULA DE EQUILIBRADO DN25 Suministro e instalación de válvula de equilibrado marca Tour-Anderson modelo STAD DN25 estándar con preajuste a 8 vueltas y ajuste real en obra. Totalmente montada y conexionada, incluidos accesorios y demás elementos de montaje.	7,00	81,99	573,93
1.5.2.32	Partida	ud	VÁLVULA DE EQUILIBRADO DN32 Suministro e instalación de válvula de equilibrado marca Tour-Anderson modelo STAD DN32 estándar con preajuste a 8 vueltas y ajuste real en obra. Totalmente montada y conexionada, incluidos accesorios y demás elementos de montaje.	5,00	116,50	582,50
1.5.2.33	Partida	ud	VÁLVULA DE EQUILIBRADO DN40 Suministro e instalación de válvula de equilibrado marca Tour-Anderson modelo STAD DN40 estándar con preajuste a 8 vueltas y ajuste real en obra. Totalmente montada y conexionada, incluidos accesorios y demás elementos de montaje.	5,00	133,66	668,30
1.5.2.34	Partida	ud	VÁLVULA DE EQUILIBRADO DN50 Suministro e instalación de válvula de equilibrado marca Tour-Anderson modelo STAD DN50 estándar con preajuste a 8 vueltas y ajuste real en obra. Totalmente montada y conexionada, incluidos accesorios y demás elementos de montaje.	7,00	177,69	1.243,83
1.5.2.35	Partida	ud	VÁLVULA DE EQUILIBRADO DN65	4,00	230,97	923,88

			Suministro e instalación de válvula de equilibrado marca Tour-Anderson modelo STAD DN65 estándar con preajuste a 8 vueltas y ajuste real en obra. Totalmente montada y conexionada, incluidos accesorios y demás elementos de montaje.			
1.5.2.36	Partida	ud	VÁLVULA DE EQUILIBRADO DN80	7,00	284,27	1.989,89
			Suministro e instalación de válvula de equilibrado marca Tour-Anderson modelo STAD DN80 estándar con preajuste a 8 vueltas y ajuste real en obra. Totalmente montada y conexionada, incluidos accesorios y demás elementos de montaje.			
1.5.2.37	Partida	ud	VÁLVULA DE EQUILIBRADO DN100	7,00	355,33	2.487,31
			Suministro e instalación de válvula de equilibrado marca Tour-Anderson modelo STAD DN100 estándar con preajuste a 8 vueltas y ajuste real en obra. Totalmente montada y conexionada, incluidos accesorios y demás elementos de montaje.			
Total 1.5.2				1,00	28.271,58	28.271,58
Total 1.5				1,00	81.056,23	81.056,23
1.6	Capítulo		DISTRIBUCIÓN DE AIRE	1,00	90.688,48	90.688,48
1.6.1	Capítulo		CONDUCTOS	1,00	81.224,00	81.224,00
1.6.1.1	Partida	m2	CONDUCTO CHAPA GALVANIZADA	2.272,00	35,75	81.224,00
			Suministro e instalación de conducto rectangular construido en chapa de acero galvanizado, fabricado y montados sin que presenten ningún tipo de deformación, uniones tipo METU. Totalmente montado y conexionado, incluidos elementos de soportación y pequeño material de montaje.			
Total 1.6.1				1,00	81.224,00	81.224,00
1.6.2	Capítulo		DIFUSIÓN	1,00	9.464,48	9.464,48
1.6.2.1	Partida	ud	DIFUSOR ROTACIONAL	16,00	69,98	1.119,68
			Suministro e instalación de difusor rotacional aislado con plenum marca TROX serie VDW 600x24.			
1.6.2.2	Partida	ud	REJILLA DE RETORNO	190,00	43,92	8.344,80
			Suministro e instalación de rejilla de retorno marca TROX serie AT 325x125.			
Total 1.6.2				1,00	9.464,48	9.464,48
Total 1.6				1,00	90.688,48	90.688,48
Total 1				1	569.371,35	569.371,35
Total 0				1	569.371,35	569.371,35

2. Resumen

A continuación, se presenta un resumen bastante visual del presupuesto final de climatización por capítulos:

Tabla 1. Precio por capítulo del proyecto

CAPÍTULO	PRECIO
Equipos de Producción	94.594,92
Climatizadores	82.083,97
Bombas	58.998,10
Unidades Terminales	161.949,65
Distribución de Agua	81.056,23
Distribución de Aire	90.688,48
TOTAL INSTALACIÓN	569.371,35€

El precio total del proyecto de climatización es de 569.371,35 euros sin aplicar IVA.

Documento VI:

Pliego de condiciones

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

Las siguientes normas se aplicarán a esta instalación y forman parte del Pliego de Condiciones.

CAP. I. GENERALIDADES

Se refiere a la totalidad de los aspectos que inciden en el desarrollo de los trabajos, desde su iniciación (planificación acopios, inspección de materiales, etc) durante la ejecución de las Instalaciones (protección de materiales, medios auxiliares, limpieza, identificación, etc) y a la finalización de las mismas (pruebas, recepción y entrega de la Instalación) así como aquellos aspectos generales de la ejecución y de los medios que afectan a la obra civil (manguitos pasamuros, andamios, medios de transporte, etc).

I-1.- Alcance de los trabajos

El alcance de los trabajos objeto del presente Pliego de Condiciones, comprende la totalidad de los necesarios para: Legalización de la Instalación en los Organismos pertinentes (presentando el correspondiente Proyecto, antes de iniciar la Instalación); suministro de los materiales y equipos, ubicación y montaje de los mismos, y la realización de las correspondientes pruebas y verificación del funcionamiento de la Instalación de Climatización del Instituto de Medicina Molecular situado en la ciudad de Zaragoza en la Comunidad Autónoma de Aragón.

I-2.- Planificación y Coordinación (si procede)

Los trabajos serán ejecutados según la programación redactada por el Contratista general de la Obra y aprobada por la Propiedad, corriendo a cargo de aquél la coordinación de esta Instalación con las restantes, así como las obras correspondientes a estructura y obra civil.

I-3.- Acopio de materiales

Se dispondrá de espacio suficiente que permita el acopio ordenado de materiales, debidamente protegido de la intemperie, especialmente en cuanto se refiera a equipos, que deberán ser protegidos en su totalidad con envolventes adecuadas, incluso una vez puestos “in situ”, hasta su puesta en marcha.

I-4.- Inspección y Medidas previas al montaje

Antes de iniciar ninguna clase de montaje, se procederá a la Inspección de todos los materiales y equipos, comprobando que no presentan signos de deterioro importantes (en caso de ser así serán rechazados y retirados de obra); asimismo el Instalador comprobará que las condiciones de la obra y los planos de arquitectura se corresponden fundamentalmente con los que le han sido entregados de la Instalación desarrollada, realizándose ambas funciones según el siguiente capítulo.

I-5.- Planos, catálogos y muestras

Planos:

El Instalador en presencia del coordinador general de la obra, comprobará fehacientemente, que los planos que le han sido facilitados permiten su ejecución en obra

sin cambios sustanciales en cuanto se refiere a trazado de conductos, tuberías, etc., y que los espacios destinados para su ubicación, huecos verticales o pasos horizontales son suficientes, tanto para el montaje como para su posterior accesibilidad o registro, para Mantenimiento o revisión. Asimismo, procederá a desarrollar los planos de detalle que considere necesarios para proceder al Montaje (planos de Montaje), que deberán ser aprobados por la Dirección de Obra. También procederá durante el transcurso de la obra a la confección de los planos “como construido”, para ser entregados a la terminación de esta.

Catálogos y Muestras

A la vez que se realiza la Inspección visual de materiales y equipos, se procederá a comprobar según catálogos de características técnicas, que los equipos suministrados responden a las características de los equipos proyectados; asimismo se exigirán certificados de homologación o de pruebas efectuadas, y en los casos en que proceda la presentación de muestras, con el fin de proceder a su aprobación o rechazo.

I-6.- Cooperación con otros contratistas

A través del contratista general y coordinador de la obra, se llevará a cabo la cooperación imprescindible, para acordar los ensambles de unidades de Instalación que requieren de la participación de varios contratistas, por ejemplo, Eléctricos, de Climatización y Fontanería.

I-7.- Protección de los materiales de obra

Durante el almacenamiento en la obra y una vez instalados se deberán proteger todos los materiales de desperfectos y daños, así como de la humedad.

Los materiales procederán de fábrica convenientemente embalados al objeto de protegerlos contra los elementos climatológicos, golpes, y malos tratos durante el transporte, así como durante su permanencia de almacenamiento.

Los embalajes de componentes pesados o voluminosos dispondrán de los convenientes refuerzos de protección y elementos de enganche que faciliten las operaciones de carga y descarga, con la debida seguridad y corrección.

Las aberturas de conexión a todos los aparatos y equipos deberán estar convenientemente protegidos durante el transporte, almacenamiento y montaje, hasta tanto no se proceda a su unión. Las protecciones deberán tener forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades, así como los daños mecánicos que puedan sufrir las superficies de acoplamiento de bridas, roscas, manguitos, etc.

Si es de temer la oxidación de las superficies mencionadas, estas deberán recubrirse con pinturas antioxidantes, grasas o aceites que deberán ser eliminados en el momento del acoplamiento.

Especial cuidado se tendrá hacia los materiales frágiles y delicados, como materiales aislantes, aparatos de control y medida, etc, que deberán quedar especialmente protegidos.

I-8.- Limpieza de la obra

Como complemento de los criterios establecidos para la Obra en General en este sentido, durante el montaje de las instalaciones el Instalador procederá a evacuar de la obra todos los materiales sobrantes de trabajos efectuados con anterioridad, como embalajes, retales de tuberías, conductos y materiales aislantes, etc.

Asimismo, al final de la obra, se deberán limpiar perfectamente de cualquier suciedad todas las unidades terminales, equipos de salas de máquinas, instrumentos de medida y control, cuadros eléctricos, etc., incluso pintura si fuera necesario, para quedar en perfecto estado.

I-9.- Andamios, Aparejos y Medios de Transporte

Los medios auxiliares utilizados por el Instalador, para hacer accesibles a las personas los puntos de trabajo, bien se trate de andamios fijos o móviles, plataformas elevadoras, etc, así como para el desplazamiento horizontal o vertical de materiales y equipos, estarán de acuerdo con los especificados en el Proyecto de Seguridad global de la obra, garantizando la seguridad de las personas y la imposibilidad de producir deterioros o anomalías en los equipos.

I-10.- Obras auxiliares de Albañilería

Si en algún caso el Instalador debiera ejecutar algún trabajo auxiliar de Albañilería, lo hará de acuerdo con lo expresado al respecto en el Pliego General de Arquitectura de la Obra, cuidando de que su trabajo no desmerezca de los equivalentes realizados por los especialistas en Albañilería, y en todo caso, siguiendo las reglas del arte.

I-11.- Energía eléctrica y agua

En principio correrán a cargo de la propiedad, a través del Contratista General, sin que deba asignársele al Instalador ningún cargo por estos conceptos.

I-12.- Protección de partes en movimiento y elementos sometidos a temperaturas altas

Para garantizar la seguridad de las personas, todos los elementos de equipos en movimiento, así como los elementos sometidos a temperaturas altas, deberán ser especialmente protegidos, no pudiendo quedar al alcance de personas distintas de las dedicadas al Mantenimiento, y en cualquier caso debidamente señalizadas.

I-13.- Manguitos pasamuros

Los manguitos pasamuros deben colocarse en la obra de albañilería o de elementos estructurales cuando éstas se estén ejecutando.

El espacio comprendido entre el manguito y la tubería debe rellenarse con una masilla plástica, que selle totalmente el paso y permita la libre dilatación de la conducción. En algunos casos, puede ser necesario que el material de relleno sea impermeable al paso de vapor de agua.

Los manguitos deben acabarse a ras del elemento de obra, salvo cuando pasen a través de forjados, en cuyo caso deben sobresalir unos 2 cm por la parte superior.

Los manguitos se construirán con un material adecuado y con unas dimensiones suficientes para que pueda pasar con holgura la tubería con su aislante térmico y acústico. La holgura no puede ser mayor que 3 cm.

Cuando el manguito atraviese un elemento al que se le exija una determinada resistencia al fuego, la solución constructiva del conjunto debe mantener, como mínimo, la misma resistencia.

Se considera que los pasos a través de un elemento constructivo no reducen su resistencia al fuego si se cumple alguna de las condiciones establecidas a este respecto en la NBE-CPI Condiciones de protección contra incendios en los edificios, vigente; en cualquier caso, el material utilizado para el sellado reunirá las condiciones que garanticen la resistencia al fuego adecuada.

I-14.- Limpieza interior de redes

Antes de la puesta en marcha de la instalación debe procederse a la limpieza total de tuberías y conductos, procediéndose como se indica a continuación:

I-14.1.- Redes de tuberías

Las redes de distribución de agua deben ser limpiadas internamente antes de efectuar las pruebas hidrostáticas y la puesta en funcionamiento, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro material extraño.

Las tuberías, accesorios y válvulas deben ser examinadas antes de su instalación y, cuando sea necesario, limpiadas.

Durante el montaje se evitará la introducción de materias extrañas dentro de las tuberías, los aparatos y los equipos protegiendo sus aberturas con tapones adecuados.

Una vez completada la instalación de una red, ésta se llenará con una solución acuosa de un producto detergente, con dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito, cuya concentración será establecida por el fabricante.

A continuación, se pondrán en funcionamiento las bombas y se dejará circular el agua durante dos horas, por lo menos. Posteriormente, se vaciará totalmente la red y se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de redes cerradas, destinadas a la circulación de fluidos con temperatura de funcionamiento menor que 100 °C, se medirá el pH del agua del circuito.

Si el pH resultara menor que 7,5 se repetirá la operación de limpieza y enjuague tantas veces como sea necesario. A continuación, se pondrá en funcionamiento la instalación con sus aparatos de tratamiento.

I-14.2.- Redes de Conductos

La limpieza interior de las redes de distribución de aire se efectuará una vez completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado y los muebles.

I-15.- Señalización

Las conducciones de la instalación deben estar señalizadas con franjas, anillos y flechas dispuestos sobre la superficie exterior de las mismas o de su aislamiento térmico, en el caso de que lo tengan, de acuerdo con lo indicado en UNE 100100.

I-16.- Identificación de Equipos

Al final de la obra los aparatos, equipos, válvulas, etc. Y aunque vengan reglamentariamente identificados con placa de fábrica, deben identificarse mediante una placa o chapa de identificación, sobre la cual se indicarán el nombre, las características del elemento, y la referencia que deberá coincidir con la utilizada en los Planos.

La información contenida en las placas debe escribirse en lengua castellana, por lo menos, y con caracteres indelebles y claros, de altura no menor que 5 mm.

Las placas se situarán en un lugar visible y se fijarán mediante remaches, soldadura, cadenilla o material adhesivo, resistente a las condiciones ambientales.

I-17.- Pruebas

I-17-1.- Generalidades

La empresa instaladora dispondrá de los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación.

Las pruebas parciales estarán precedidas por una comprobación de los materiales en el momento de su recepción en obra.

Una vez que la instalación se encuentre totalmente terminada, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, y haya sido ajustada y equilibrada conforme a lo indicado en UNE 100010, deben realizarse como mínimo las pruebas finales del conjunto de la instalación que se indican a continuación, independientemente de aquellas otras que considere necesarias el director de obra, y que figuren en el Proyecto.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del Director de Obra o persona en quien delegue, quien deberá dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados.

I-17-2.- Comprobación de la ejecución

Independientemente de los controles de recepción y de las pruebas parciales realizados durante la ejecución, se comprobará la correcta ejecución del montaje y la limpieza y cuidado en el buen acabado de la instalación.

Se realizará una comprobación del funcionamiento de cada motor eléctrico y de su consumo de energía en las condiciones reales de trabajo, así como de todos los cambiadores de calor, climatizadores, calderas, máquinas frigoríficas y demás equipos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica, anotando las condiciones de funcionamiento, de acuerdo con los Protocolos que más adelante se facilitan.

I-17-3.- Pruebas propiamente dichas

I-17-3.1.- Pruebas hidrostáticas de redes de tuberías

Todas las redes de circulación de fluidos portadores deben ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanqueidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante.

Independientemente de las pruebas parciales a que hayan sido sometidas las partes de la instalación a lo largo del montaje, debe efectuarse una prueba final de estanqueidad de todos los equipos y conducciones a una presión en frío equivalente a vez y media la de trabajo, con un mínimo de 6 bar, de acuerdo con UNE 100151.

Las pruebas requieren, inevitablemente, el taponamiento de los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

Posteriormente se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se realizará la comprobación de la estanqueidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen.

I-17-3.2.- Pruebas de redes de conductos

Los conductos de chapa se probarán de acuerdo con UNE 100104.

Las pruebas requieren el taponamiento de los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

I-17-3.3.- Pruebas de libre dilatación

Una vez que las pruebas anteriores hayan sido satisfactorias y se hayan comprobado hidrostáticamente los elementos de seguridad, las instalaciones equipadas con calderas se llevarán hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.

Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará visualmente que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

I-17-3.4.- Pruebas de circuitos frigoríficos

Los circuitos frigoríficos de las instalaciones centralizadas de climatización, realizados en obra, serán sometidos a las pruebas de estanqueidad especificadas en la instrucción MI.IF.010, del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.

No debe ser sometida a una prueba de estanqueidad, la instalación de unidades por elementos cuando se realice con líneas precargadas suministradas por el fabricante del equipo, que entregará el correspondiente certificado de pruebas.

I-17-3.5.- Otras Pruebas

Por último, se comprobará que la instalación cumple con las exigencias de calidad, confortabilidad, seguridad y ahorro de energía de estas instrucciones técnicas. Particularmente se comprobará el buen funcionamiento de la regulación automática del sistema.

I-17-3.6.- Protocolos de pruebas

Para facilitar y ordenar los trabajos correspondientes a Pruebas, a continuación, se facilita relación de Pruebas a realizar y correspondientes Protocolos.

CAP. II. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS

Los Materiales y Equipos que forman parte de la Instalación cumplirán como mínimo los requisitos que se manifiestan en las Especificaciones que siguen, redactados en forma de Normas y que para este Proyecto en concreto son las siguientes:

NORMAS	TITULO
C-10-1	CALDERAS DE PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE
C-21-1	GRUPO ENFRIADOR ALTERNATIVO DE CONDENSACIÓN POR AIRE
C-28-2	GRUPOS ELECTROBOMBAS EN LÍNEA
C-30-1	CLIMATIZADORES DE TRATAMIENTO DE AIRE
C-37-1	UNIDADES DE TIPO FAN-COIL
C-40-1	CONDUCTOS RECTANGULARES CONVENCIONALES
C-42-2	DIFUSORES ROTACIONALES
C-43-1	REJILLAS
C-44-1	COMPUERTAS DE REGULACION
C-50-1	TUBERIAS DE CIRCULACION EN CICLO CERRADO
C-53-1	VÁLVULAS DE ASIEN TO
C-53-2	VÁLVULAS DE RETENCIÓN
C-53-4	VÁLVULAS DE ESFERA
C-53-5	VÁLVULAS DE MARIPOSA
C-55-1	AISLAMIENTO DE CONDUCTOS DE AIRE
C-55-2	AISLAMIENTO DE TUBERIAS DE AGUA FRÍA
C-55-3	AISLAMIENTO DE TUBERIAS DE AGUA CALIENTE

NORMA C-10-1

CALDERAS DE PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE

Se suministrarán e instalarán en el lugar indicado en los planos y de las potencias indicadas en el presupuesto, calderas para producción de agua caliente con temperatura inferior a 110°, con hogar a sobrepresión, construidas totalmente de acero de gran espesor, soldado eléctricamente, con aislamiento de lana de roca de 100 mm de espesor y 110 kg/m³ de densidad, con recubrimiento de chapa.

Salvo especificación en contrario, serán calderas pirotubulares, de tres pasos de humos y hogar presurizado.

Estas calderas estarán dispuestas para su utilización con quemadores de gas natural o de gasóleo C. El quemador se montará sobre la puerta que estará revestida de material refractario y permitirá un acceso cómodo al hogar y a los tubos de humos para su limpieza.

Salvo especificación en contrario, las calderas estarán diseñadas para una presión de trabajo de 6 bar, con una presión de prueba de 9 bar, estando homologadas para estas presiones.

Las calderas cumplirán el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) y el Reglamento de Aparatos a Presión, así como el resto de normativa vigente, en lo referente a construcción, documentación, funcionamiento, rendimiento y seguridad, así como a su montaje.

Se suministrarán todos los accesorios de la caldera, tales como útiles de limpieza y condensación del fuego, termómetros, hidrómetros, válvula de alimentación, válvula de seguridad y desagüe de dimensiones necesarias.

NORMA C-21-1

GRUPO ENFRIADOR ALTERNATIVO DE CONDENSACION POR AIRE

Se suministrarán e instalarán grupos enfriadores de compresor alternativo, montado sobre soportes antivibrantes, de las características indicadas en el presupuesto, que estarán constituidos por los siguientes equipos:

- a).- Compresor.
- b).- Condensador.
- c).- Enfriador de agua.
- d).- Lubricación.
- e).- Sistema de control del grupo.
- f).- Bancada.

a).- Compresor

El compresor de tipo alternativo o de tornillo, robusto diseñado y proyectado para el empleo de R-134a, estará dotado de un dispositivo de control por etapas de la potencia, con un grado de parcialización de hasta el 25%, cumpliendo en cualquier caso el grado de parcialización incluido en norma IT-IC.

Cada compresor llevará contador de horas.

b).- Condensador

Estará compuesto por serpentín de tubo de cobre con juntas soldadas con soldadura fuerte con aletas de aluminio.

La sección de condensador incluirá ventiladores de tipo axial con protectores de seguridad. La descarga de aire se efectuará por la parte superior. Los motores de los ventiladores irán montados sobre amortiguadores.

c).- Enfriador de agua

El enfriador de agua, a expansión seca, estará constituido por envolvente y placas de acero, y haz de tubos de cobre con bafles.

d) Lubricación

Será mediante bomba de aceite de desplazamiento positivo y reversible. Todo el aceite deberá ser filtrado para evitar la entrada de materias extrañas a las superficies de apoyo. Dispondrá de calentador de aceite en el cárter.

Los cabezales serán desmontables para permitir la limpieza de los tubos. Deberán estar contruidos y aprobados según Reglamentación vigente de la D.I. y estarán dotados de conexiones con bridas, purga, vaciado y valvulería necesaria.

e).- Sistema de Control

La totalidad de los aparatos de control, en los que deben incluirse los correspondientes a parcialización de la potencia y seguridad en el evaporador, contadores de horas de funcionamiento para cada compresor, además de los normales, estarán montados en un panel situado sobre el propio grupo.

f).- Bancada

El conjunto de aparatos indicados, constituirá un todo compacto sobre una bancada de perfiles metálicos, robustos, que a su vez se situarán en central sobre amortiguadores antivibrantes de tipo metálico.

NORMA C-28-2

GRUPOS ELECTROBOMBAS EN LÍNEA

Serán de tipo rotor seco, de motor incorporado. Su funcionamiento será a 1.450 r.p.m., completamente silencioso, sin vibraciones que puedan transmitirse al resto de la instalación, y los distintos elementos se podrán desmontar con facilidad, para su inspección y mantenimiento.

El montaje se realizará directamente sobre la tubería con bridas y cono de conexión.

Los materiales serán de primera calidad y estarán exentos de todos los defectos que puedan afectar la eficacia del producto acabado.

Los cuerpos de las bombas tendrán capacidad para soportar una presión hidrostática de 1,5 veces la presión máxima de trabajo, sin que esta presión de prueba baje de 5 atmósferas.

El impulsor será de bronce y del tipo cerrado, de sección simple, fundido en una sola pieza y estará compensado tanto hidráulica como mecánicamente.

El eje de las bombas será de aleación de acero o de acero al carbono tratado térmicamente y estará protegido por un fuerte manguito de bronce.

Las bombas llevarán cierre mecánico en el eje.

El motor, cuando el grupo esté montado en el interior, podrá llevar protección IP-23, en caso de ir al exterior, llevará protección IP-55 será de rotor en cortocircuito y de 4 polos. Su potencia dependerá de las exigencias de la bomba, que en ningún caso se deberá elegir con rendimiento inferior al 60%.

Todas las partes móviles de la unidad que normalmente exijan lubricación deberán llevar depósitos a este fin y se lubricarán adecuadamente, antes de su entrega.

Las partes componentes del equipo llevarán el nombre o la marca del fabricante en una placa firmemente fijada en un lugar bien visible. En lugar de la placa, el nombre o marca del fabricante, podrán estar fundidos formando cuerpo con las piezas componentes del equipo, ir estampadas o marcadas previamente sobre ellas de otro modo cualquiera. Asimismo, en placa timbrada por el fabricante y fijada a la bomba, deberán figurar las características específicas bajo las cuales trabaja cada bomba.

Todas las piezas del equipo estarán fabricadas de modo que sean intercambiables con las piezas de repuesto del mismo fabricante.

NORMA C-30-1

CLIMATIZADORES DE TRATAMIENTO DE AIRE

Los climatizadores de tratamiento de aire cumplirán las siguientes características:

- Construidos con perfiles y paneles de chapa de acero galvanizado, que permitan extraer por simple desmontaje de los tornillos, cualquiera de los elementos montados en el climatizador.

El conjunto llevará un acabado de pintura especial contra intemperie y sobre techo. Los climatizadores que vayan en zonas interiores podrán ir sin pintura ni sobretecho.

- Aislamiento interior realizado con panel rígido de fibra de vidrio de 40 mm de espesor y 36 Kg/m³ de densidad, recubierto con papel KRAFT-Aluminio tipo ALUMISOL, a excepción de las zonas de humidificación y de ventilación.

Cuando los climatizadores vayan al exterior el aislamiento será de 60 mm y la misma densidad.

La zona de humidificación llevará el aislamiento en el interior de panel Sandwich con las dos caras de chapa galvanizada.

La zona de ventilación llevará aislamiento de fibra de vidrio de 40 mm de espesor y 38 Kg/m³ de densidad sujeto con chapa perforada.

- Zonas de humidificación y de ventilador equipadas con puerta de inspección perfectamente estanca con ventanilla de vidrio, con cámara de aire intermedia y puntos de luz internos.

- Zonas de filtros, baterías, separadores de gotas, con posibilidad de extracción.

- La bandeja de recogida del agua de condensación y humidificación será lo suficientemente robusta para no tener que descansar en el suelo sino a través de perfiles laterales con un grosor de 3 mm.

Para evitar condensaciones y fugas, la bandeja llevará en fondo y laterales pintura bituminosa.

Los espesores de chapa y de los perfiles que forman bastidores estarán en relación al caudal y presión característicos del aparato, no admitiéndose ninguna clase de deformación en ningún punto del climatizador.

Las secciones de ventilación se unirán mediante acoplamientos estancos de lona u otro material elástico que anule las vibraciones, apoyándose dicha sección sobre antivibrantes de muelle o de goma, según lo requieran las características del ventilador.

Todo el conjunto de climatizador formará una estructura rígida que apoyará sobre soportes antivibrantes de muelle.

NORMA C-37-1

UNIDADES DE TIPO FAN-COIL

Se suministrarán e instalarán unidades de fan-coil en los lugares indicados en los planos y de las características técnicas que se señalan en los mismos. Dichos aparatos estarán alimentados desde la producción centralizada de agua caliente y fría. Estarán esencialmente dotados de:

- Robusto chasis metálico de chapa de acero galvanizada donde van montados los demás aparatos con objeto de conseguir un conjunto más compacto.
- Grupo electroventilador constituido por dos ventiladores centrífugos de doble aspiración, con turbina perfectamente equilibrada, ensamblada con el eje del motor eléctrico, con cojinete de bronce sobre suspensión elástica.

- Motor de fase partida con condensador permanente (PSC)
- Batería radiante de tubos de cobre con aletas en aluminio extraíble y prevista para el perfecto funcionamiento con agua caliente o fría, dotada de purgador.
- Filtros regenerables para el filtrado del aire, fácilmente desmontables para limpieza.
- Revestimiento absorbente acústico.
- Llaves de doble regulación sobre las entradas y salidas de los fluidos de alimentación.
- Rejilla de impulsión lineal de aluminio extruído, con lado abatible para registro del mando.
- Bandeja de recogida de condensación, situada debajo de la batería, dotada de racord de vaciado y revestida de impermeabilizante.
- Selector para cambio de velocidades con posición cero.

El nivel acústico de los aparatos deberá ser inferior a los valores límites admitidos por la ASHRAE GUIDE para cada local, según la actividad que en él se desarrolla.

Los fan-coils de tipo alta capacidad, dispondrán de un variador continuo de velocidad, con posición cero.

NOTA:

Todos los aparatos serán dimensionados para dar la potencia exigida en la velocidad media.

NORMA C-40-1

CONDUCTOS RECTANGULARES CONVENCIONALES

Conductos de chapa metálica

La obra de conductos de chapa metálica requerida por el sistema, se construirá y montará en forma irreprochable, los conductos, a no ser que se apruebe de otro modo, se ajustarán con exactitud a las dimensiones indicadas en los planos, y serán rectos y lisos en su interior, con juntas o uniones esmeradamente terminadas. Los conductos se anclarán firmemente al edificio de una manera adecuada y se instalarán de tal modo que, estén exentos por completo de vibraciones en todas las condiciones de funcionamiento.

Codos

Los codos tendrán, siempre que sea posible, un radio de eje no inferior a 1,5 veces la anchura del conducto.

Alabes de dirección

Todos los codos y otros accesorios en donde se cambie la dirección de la corriente de aire y sea necesario, estarán provistos de alabes de dirección. Estos alabes serán de chapa metálica galvanizada, de galga gruesa, curvados de manera que dirijan en forma aerodinámica el flujo de aire que pase por ellos. Estarán montados en bastidores de metal galvanizados e instalados de forma que sean silenciosos y exentos de vibraciones.

Conexiones flexibles

Las conexiones de los conductos a la entrada y salida de los ventiladores se realizarán interponiendo un tramo flexible de lona. La conexión flexible será por lo menos de 10 cm. para impedir la transmisión de vibraciones.

La lona se fijará a la unidad mediante marco de angular, realizándose una junta permanente y estanca al aire.

Dispositivos para salvar obstrucciones

Se instalarán dispositivos de líneas aerodinámicas alrededor de cualquier obstrucción que pase a través de un conducto, y se aumentará proporcionalmente el tamaño del conducto para cualquier obstrucción que ocupe más del 10% de la sección de este.

Cambios de sección del conducto

Los cambios de la sección del conducto se harán de tal forma que el ángulo de cualquier lado de la pieza de transición formado con el eje del conducto no sea superior a 15°.

Espesores de las obras metálicas y refuerzos

Los conductos de chapa metálica se arriostrarán y reforzarán adecuadamente, con angulares de acero galvanizado u otros medios estructurales aprobados, donde sea necesario. Todos los conductos mayores de 40 cm. en cualquier dimensión, llevarán matrizadas unas diagonales de refuerzo para evitar pulsaciones. A no ser que se especifique de otro modo, los refuerzos y uniones de los conductos de chapa metálica se ajustarán a la tabla siguiente:

Espesor de la chapa	Lado Mayor	Unión Transversal
0,6 mm	hasta 40 cm	Bayoneta deslizante a 240 cm máximo
0,8 mm	de 41 a 90 cm	Bayoneta deslizante a 200 cm máximo
0,8 mm	de 91 a 130 cm	Bridas de angular galvanizado de 25 por 25 a 100 cm máximo
1 mm	de 131 a 200 mm	Bridas de angular galvanizado de 30 por 30 a 100 cm máximo
1,2 mm	a partir de 201 cm	Bridas de angular galvanizado de 40 por 40 a 100 cm máximo y refuerzo intermedio long.

SOPORTES

Todos los conductos quedarán sólidamente sujetos a la estructura del edificio, mediante soportes metálicos de las características siguientes:

Dimensión lado mayor	Tipo de soporte
hasta 60 cm	Perfil en C de chapa galvanizada de 1,5 separación máxima 2,5 m
hasta 150 cm	Perfil de acero 30 x 30 x 3 separación máxima 1,8 m
superior a 150 cm	Perfil de acero 40 x 40 x 4 separación máxima 1,2 m

A los soportes de perfil de acero, se les darán dos manos de minio como pintura de protección.

Los soportes irán colgados por medio de varilla roscada cadmiada, completa de tuercas y contratuercas cadmiadas.

En los soportes de conductos con lado mayor hasta a 60 cm, la varilla será M-6, para los de lado mayor hasta 150 cm. será M-8 y para los de medida superior a 150 cm. será M-10.

Todas las uniones y derivaciones irán selladas con masilla especial, tipo MINNESOTA EC-750 ó similar.

NORMA C-42-2

DIFUSORES ROTACIONALES

Se suministrarán e instalarán, en los lugares indicados en los planos, difusores rotacionales circulares o cuadrados, de aluminio.

Irán provistos de toma con lamas móviles para conseguir la más perfecta distribución del aire y estarán dotados de control de volumen.

Estarán contruidos por ranuras radiales/no radiales que permiten una distribución radial abierta o concentrada.

El plenum de conexión, en chapa de acero galvanizado y aislado, incorpora una chapa ecualizadora interior para garantizar una correcta distribución del aire y boca de entrada, de diámetro normalizado según ISO, con compuerta de regulación manual accesible desde el local.

La altura recomendada de montaje está entre 2,5 y 4 m como intervalo aproximado.

La fijación del difusor al plenum se realizará mediante tornillos.

NORMA C-43-1

REJILLAS

Se suministrarán e instalarán en los lugares señalados en los planos, rejillas de las siguientes características:

- Rejillas de retorno

Las rejillas de retorno serán de aluminio, con una fila de aletas y compuerta de regulación de caudal, adecuadas para su instalación en paredes y techo.

NORMA C-44-1

COMPUERTAS DE REGULACION

Se suministrarán e instalarán en los lugares indicados en planos, en los climatizadores y en los ramales principales de distribución de aire, compuertas de regulación.

Las compuertas estarán construidas con perfiles de aluminio extruído y las aletas serán del tipo perfil "ala de avión" con pérdida de carga mínima.

Las compuertas destinadas a regulación del tipo "todo-nada", tendrán giro de aletas "en paralelo", en tanto que aquellas destinadas a regulaciones de tipo proporcional, giro de aletas "en posición".

En cualquier caso, los mecanismos de accionamiento estarán situados fuera de la corriente de aire.

NORMA C-50-1

TUBERIAS DE CIRCULACION EN CICLO CERRADO

Las tuberías de agua en ciclo cerrado serán de acero soldado DIN- 2440, St 00 para aquellas de diámetro inferior e igual a 4", mientras que para aquellas de diámetro superior al indicado, serán de acero estirado según norma DIN-2448 St 00.

Todas las tuberías, vayan o no aisladas, se pintarán con dos manos de minio.

Toda la tubería que vaya empotrada por tabiques, cuando vaya sin aislamiento, irá protegida totalmente con un panel adhesivo grueso.

Todos los pasos por forjados y paredes se harán a través de tubos metálicos o de fibrocemento de diámetro interior superior en 2 cm. al del tubo aislado correspondiente, o bien a través de un solo tubo, que permita el paso de varias tuberías con separación suficiente para permitir el montaje de las coquillas de aislamiento independientes por tubería.

Todos los soportes de tubería serán de modelos homologados del tipo insonorizado, con arandela de goma, tipo HILTI-FLAMCO o similar aprobado.

NORMA C-53-1

VÁLVULAS DE ASIENTO

Se utilizarán para regulación y equilibrado, montándose en salidas de impulsión y en puntos que precisen regular el caudal.

Las válvulas serán del tipo a flujo abierto, cuerpo y volante de hierro fundido o bronce, con el obturador de acero o bronce, anillos de estanqueidad en acero inoxidable o bronce (de acuerdo con la presión del servicio), eje con rosca interior de acero inoxidable o bronce torneado y rectificado, y con dispositivo de estanqueidad al exterior para el recambio de la guarnición del prensaestopas durante el ejercicio a válvula abierta.

Todas las válvulas hasta 65 mm. (2½") de \varnothing , serán de conexiones roscadas; las de diámetros superiores serán de conexiones con bridas y vendrán dotadas de contrabridas, juntas, tuercas y tornillos.

Todos los tornillos, tuercas y arandelas serán cincados o cadmiados, no admitiéndose sin esta protección.

NORMA C-53-2

VÁLVULAS DE RETENCIÓN

Se utilizarán para evitar la circulación del agua en sentido inverso al requerido.

Las válvulas de retención serán a clapeta giratoria, cuerpo y tapa de fundición, anillos de estanqueidad de bronce, horquilla de acero, tornillos y tuercas de sujeción de la tapa de bronce. Estarán equipadas con bridas de ataques para diámetros superiores a 65 mm. y roscadas para diámetros inferiores.

El montaje de las válvulas serán adecuados para permitir un registro fácil.

Todos los tornillos, tuercas y arandelas serán cincados o cadmiados, no admitiéndose sin esta protección.

NORMA C-53-4

VÁLVULAS DE ESFERA

Las válvulas de esfera serán con cuerpo de latón, bronce o acero al carbono, con esfera de latón o hierro perfectamente pulidos, y asiento de teflón.

Todas las válvulas hasta 50 mm de \varnothing , serán de conexiones roscadas; las de diámetros superiores a 65 inclusive, serán de conexiones con bridas y vendrán dotadas de contrabridas, juntas, tuercas y tornillos.

La maniobra de apertura será por giro de 90° , sin dirección y sin rozamientos con otros diámetros. La posición de la palanca será indicativa del posicionamiento de la válvula.

Todos los tornillos, tuercas y arandelas serán cincados o cadmiados, no admitiéndose sin esta protección.

NORMA C-53-5

VÁLVULAS DE MARIPOSA

Las válvulas de mariposa se utilizarán para corte en los circuitos indicados en planos y medición.

Estarán compuestas por cuerpo, eje, disco y anillo.

Las válvulas tendrán el cuerpo construido de una sola pieza de fundición.

La mariposa será de fundición modular. El anillo de tipo envolvente permitirá el cierre estanco con la presión requerida. Será de caucho EPDM (Etileno propileno dina monómero).

El eje será de acero inoxidable, firmemente unido al disco.

Las válvulas estarán equipadas con bridas y contrabridas de ataque.

El mando podrá ser de palanca, desmultiplicador axial con volante manual o actuador eléctrico con reductor según el uso a que esté destinada.

Todos los tornillos, tuercas y arandelas serán cincados o cadmiados, no admitiéndose sin esta protección.

NORMA C-55-1

AISLAMIENTOS DE CONDUCTOS DE AIRE

Todos los conductos de aire irán aislados térmicamente por medio de manta de fibra de vidrio de 13,5 Kg/m³ de densidad mínima, recubierta de papel de aluminio.

El espesor en los interiores del edificio será de 45 mm. y en exteriores de 100 mm.

El aislamiento se sujetará fuertemente al conducto sellando las juntas con cinta de aluminio y en conductos con alguna dimensión superior a 1.500, el aislamiento se fijará al conducto con tiras de chapa galvanizada, ancladas al conducto.

En las zonas en que el conducto quede a la intemperie, el acabado final se realizará con un recubrimiento de chapa de aluminio de 0,6 de espesor.

NORMA C-55-2

AISLAMIENTO DE TUBERIAS DE AGUA FRÍA

Todas las tuberías de agua fría (primaria, secundaria y retorno), irán convenientemente aisladas con planchas o coquillas de espuma elastomérica, de poliuretano o material similar, de estructura celular estanca.

Para una conductividad térmica del material de $c = 0,04 \text{ W/m.}^\circ\text{C}$ a 20°C , cuando las tuberías discurren por zonas interiores como sótanos, aparcamientos y huecos, los espesores del aislamiento serán:

- Diámetro de tubería $\leq 1/2"$ espesor de coquilla 20 mm.
- Diámetro de tubería $\leq 3/4"$ espesor de coquilla 30 mm.
- Diámetro de tubería = 1" espesor de coquilla 30 mm.
- Diámetro de tubería $\leq 1\frac{1}{4}"$ espesor de coquilla 40 mm.
- Diámetro de tubería $\leq 2\frac{1}{2}"$ espesor de coquilla 40 mm.
- Diámetro de tubería $> 3"$ espesor de coquilla 50 mm.

La equivalencia para materiales con distinto coeficiente de transmisión vendrá dada por la expresión:

$$\frac{In^{Re} / Ri}{c} = \frac{In^{Re'} / Ri}{c'}$$

donde:

Ri = radio interior del aislamiento

Re = radio exterior del aislamiento base

Re' = radio exterior del aislamiento alternativo

c = conductividad térmica aislamiento base

c' = conductividad térmica aislamiento alternativo

En todos los casos en que la tubería discorra por zonas exteriores y por las salas de máquinas, se montará sobre el aislamiento un recubrimiento a base de chapa de aluminio de espesor mínimo 0,6 mm.

En las zonas interiores donde la tubería quede vista, se montarán collarines de aluminio.

Las coquillas se montarán embutidas en la tubería en tramos de la máxima longitud disponible, de forma que se haga con el mínimo número de piezas. En caso de aislarse después del montaje, se cortarán las coquillas longitudinalmente y se encolarán posteriormente con adhesivo especial, ejerciendo una compresión fuerte. Las uniones entre coquillas se acabarán con cinta adhesiva del mismo material que el aislamiento.

Cuando no existan coquillas, se instalarán planchas superpuestas hasta formar el espesor especificado. Esta solución también será adoptada para aislamiento de válvulas, bridas, etc. Todas las uniones de piezas se encolarán con adhesivo especial, ejerciendo una compresión fuerte.

Las zonas sobre las que se aplique tanto el pegamento como la cinta adhesiva deberán estar limpias de grasa y polvo.

Al terminar el montaje, se deberá esperar al menos 48 horas para la puesta en marcha de la instalación.

NORMA C-55-3

AISLAMIENTO DE TUBERIAS DE AGUA CALIENTE

Todas las tuberías de agua caliente (primaria, secundaria y retorno), irán convenientemente aisladas con planchas o coquillas de espuma elastomérica, de poliuretano o material similar, de estructura celular estanca.

Los espesores de las coquillas, para materiales con conductividad térmica $c = 0,032 \text{ W/m.}^\circ\text{C}$ a 50°C , se determinarán en función de las siguientes variables:

- Diámetro de la tubería, temperatura del fluido y del local o espacio por donde vaya la tubería:

- Agua caliente secundaria ($40^\circ - 65^\circ$):

diámetro tubería $\leq 2''$ espesor de coquilla 20 mm.

diámetro tubería $> 2\frac{1}{2}''$ espesor de coquilla 30 mm.

- Agua caliente primaria ($100^\circ - 66^\circ$):

diámetro tubería $\leq 1\frac{1}{4}''$ espesor de coquilla 20 mm.

diámetro tubería $\leq 3''$ espesor de coquilla 30 mm.

diámetro tubería $\leq 10''$ espesor de coquilla 40 mm.

diámetro tubería $\leq 12''$ espesor de coquilla 50 mm.

Los espesores de coquilla arriba indicados son para tuberías que vayan por locales no calefactados, como sótanos, aparcamientos, pasillos, etc. Cuando la tubería vaya por el exterior, todos los espesores se incrementarán en 20 mm.

En todos los casos se cumplirá lo especificado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE).

En todos los casos en que la tubería discorra por zonas exteriores y por las salas de máquinas, se montará sobre el aislamiento un recubrimiento de chapa de aluminio de espesor mínimo 0,6 mm.

En las zonas interiores donde la tubería quede vista, se montarán collarines de aluminio.

Las coquillas se montarán embutidas en la tubería en tramos de la máxima longitud disponible, de forma que se haga con el mínimo número de piezas. En caso de aislarse después del montaje, se cortarán las coquillas longitudinalmente y se encolarán posteriormente con adhesivo especial, ejerciendo una compresión fuerte. Las uniones entre coquillas se acabarán con cinta adhesiva del mismo material que el aislamiento.

Cuando no existan coquillas, se instalarán planchas superpuestas hasta formar el espesor especificado. Esta solución también será adoptada para aislamiento de depósitos, válvulas, bridas, etc. Todas las uniones de piezas se encolarán con adhesivo especial, ejerciendo una compresión fuerte.

Las zonas sobre las que se aplique tanto el pegamento como la cinta adhesiva deberán estar limpias de grasa y polvo.

Al terminar el montaje, se deberá esperar al menos 48 horas para la puesta en marcha de la instalación.