



MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO FIN DE MÁSTER PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN DE UN HOTEL EN MÁLAGA

Autor: Joaquín Sánchez Sánchez
Director: Fernando Cepeda Fernández

Madrid
Agosto de 2019

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

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

El autor D. Joaquín Sánchez Sánchez DECLARA ser el titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra: Proyecto de climatización de un hotel en Málaga que ésta es una obra original, y que ostenta la condición de autor en el sentido que otorga la Ley de Propiedad Intelectual.

2ª. Objeto y fines de la cesión.

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

3ª. Condiciones de la cesión y acceso

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

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

4ª. Derechos del autor.

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

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

5ª. Deberes del autor.

El autor se compromete a:

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

de derechos derivada de las obras objeto de la cesión.


6º. Fines y funcionamiento del Repositorio Institucional.

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

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

Madrid, a 19 de agosto de 2019

ACEPTA



Fdo. Joaquín Sánchez Sánchez

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

Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título Proyecto de climatización de un hotel en Málaga en la ETS de Ingeniería - ICAI de la Universidad Pontificia Comillas en el curso académico 2018-2019 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.

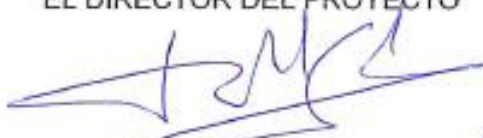
Fdo.: Joaquín Sánchez Sánchez

Fecha: 08.10.2019



Autorizada la entrega del proyecto

EL DIRECTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Fernando Cepeda Fernández

Fecha: 09.10.2019



COMILLAS
UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO FIN DE MÁSTER
PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN DE UN HOTEL EN
MÁLAGA

Autor: Joaquín Sánchez Sánchez
Director: Fernando Cepeda Fernández

Madrid

Agosto de 2019

PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN DE UN HOTEL EN MÁLAGA

Autor: Sánchez Sánchez, Joaquín

Director: Cepeda Fernández, Fernando

Entidad Colaboradora: Universidad Pontificia Comillas - ICAI

RESUMEN DEL PROYECTO

El objetivo de este proyecto es el estudio de la implantación de una instalación de climatización en un hotel situado en la provincia de Málaga. La instalación incluirá calefacción, refrigeración y ventilación. El estudio se ha realizado con atención a todos los requisitos técnicos, legales y económicos pertinentes.

La parte principal de la edificación consta de 6 plantas con una de ellas bajo rasante. Además, dispone de una edificación anexa con 2 alturas sobre rasante conectada a la principal por la planta baja. Las habitaciones se sitúan en la edificación principal. En conjunto, el hotel alberga 176 habitaciones dobles, a distinguir entre habitaciones dobles simples y habitaciones con salón. También contiene 6 salones destinados a eventos o restaurante, 4 salones de usos múltiples, un vestíbulo acompañado por una recepción, una sala destinada a oficina y varias zonas de estar y cafetería. Alberga también otros espacios (aseos, garajes, lavandería...) que no se van a climatizar y por lo tanto no son objeto de este proyecto. La entrada principal del hotel se sitúa en la cara suroeste, en la planta baja.

El sistema de climatización se ha diseñado para poder mantener las condiciones de confort cuando las condiciones de verano o invierno sean lo más desfavorables y con el hotel plenamente ocupado.

La primera etapa del proyecto es el cálculo de las cargas térmicas de cada zona a climatizar, así como las cargas globales del hotel. El método de cálculo es distinto para las cargas de verano y de invierno. Para el primero se incluyen las cargas sensibles y latentes debidas a radiación, transmisión térmica, equipos eléctricos, iluminación, ocupación y ventilación. Estos cálculos se han llevado a cabo en consonancia con el manual técnico de CARRIER. Para el invierno, en cambio, sólo se tienen en cuenta las cargas de transmisión y de ventilación ya que el resto de las cargas van a favor de la

climatización. En ningún caso se incluyen las infiltraciones ya que se creará una sobrepresión para que el aire fluya hacia el exterior.

El siguiente paso consiste en la elección de la naturaleza del sistema de climatización que se va a instalar. En este caso se ha optado por un sistema mixto en el que las salas con cargas pequeñas y sin mucha carga latente se climatizarán con un sistema todo-agua usando fan-coils de conductos a 4 tubos como elementos terminales y las salas con cargas térmicas grandes y, por lo general, mucha carga latente, se climatizarán mediante climatizadores. Los fan-coils estarán situados en el falso techo y los climatizadores en las distintas azoteas de la edificación.

Tras la elección del sistema de climatización se realiza la distribución de tuberías de agua. Este proceso consiste en determinar de qué manera se llevará a los equipos de climatización el agua fría y caliente necesaria para su funcionamiento desde los centros de producción de frío y calor. Se ha dispuesto de tres circuitos primarios y de seis circuitos secundarios. Se ha dimensionado cada tramo de tubería en base a su caudal, el cual viene determinado por la potencia calorífica o frigorífica necesaria en el local y el salto térmico en las baterías de los equipos, y a las exigencias de velocidad y pérdida de carga. Para hacer circular el agua por la red de tuberías con la suficiente presión y velocidad se ha dispuesto de bombas hidráulicas dimensionadas según el caudal necesario y la pérdida de carga de la red. Las tuberías llevan aislamiento para reducir las pérdidas durante la circulación.

Para llevar a cabo la distribución de aire se ha dispuesto de una red de conductos rectangulares diseñada en base al caudal de aire que circula por cada tramo y a las exigencias de pérdida de carga, ruido y espacio disponible. Estos conductos discurren por los huecos de la construcción dispuestos a tal efecto y por el falso techo. En las estancias climatizadas con fan-coils, los conductos llevan aire del exterior a un plenum de mezcla situado en la parte trasera del fan-coil. En las salas climatizadas con climatizadores, el aire se impulsa a la sala a través de difusores rotacionales. Los conductos llevan aislamiento para reducir las pérdidas durante la circulación.

El retorno de aire se realiza con otra red de conductos que utiliza rejillas horizontales como elementos terminales dispuestas de tal manera que se evite la succión del aire recién impulsado.

El siguiente paso en el proceso de diseño es la elección de los sistemas de producción de frío y calor. Para la generación de calor se ha optado por utilizar calderas de gas. Según los cálculos de cargas de invierno, la potencia calorífica necesaria es de 486 kW. Se utilizan entonces dos calderas en paralelo para cumplir con las exigencias de la normativa Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE). Las calderas estarán situadas en la sala de calderas.

Para la generación de frío se ha dispuesto una enfriadora capaz de suministrar los 844 kW de potencia frigorífica necesarios en la situación de climatización de verano más desfavorable.

Finalmente, se ha dispuesto de otros elementos para el control de la instalación como manómetros, termómetros, reguladores de caudal.

Se incluye además una justificación del cumplimiento del RITE y el pliego de condiciones del proyecto.

El presupuesto final de la instalación es de 1.146.760,28 € (un millón ciento cuarenta y seis mil setecientos sesenta euros y veintiocho céntimos).

AIR CONDITIONING PROJECT OF A HOTEL IN MALAGA

Author: Sánchez Sánchez, Joaquín

Director: Cepeda Fernández, Fernando

Collaborating Entity: Universidad Pontificia Comillas - ICAI

PROJECT EXECUTIVE SUMMARY

The aim of this project is to study the implementation of an air conditioning system of a hotel located in Malaga. The system will include heating, cooling and ventilation. This study has been carried out with attention to all the relevant technical, legal and economical requirements.

The main building comprises 6 levels, 5 of which are above ground. It also has another building with 2 levels above ground connected to the first one through the first level. All bedrooms are located in the main building. Altogether, the hotel holds 176 bedrooms, some of which are simply double rooms and others include a living-room. It also includes 6 saloons for restaurant or events purposes, 4 multi-purpose rooms, a vestibule with a reception, one office room and several living rooms and cafeterias. The hotel contains other spaces (toilets, parking garage, laundry room...) that will not be conditioned and thus are outside the scope of this project. The main entrance is south-west oriented, and it is located in the ground floor.

The air conditioning system has been designed to maintain comfort conditions in the least favorable situations of both winter and summer and when the hotel is fully occupied.

The first stage of the project is carrying out the calculations of the thermal requirements of every room and the hotel as a whole. The methodology is different for summer and winter. For the summer situation sensitive and latent thermal loads from radiation, thermal conductivity, electrical equipment, lighting, occupation and ventilation are included. These calculations have been carried out following the technical manual CARRIER. For the winter situation, on the other hand, only the loads from thermal conductivity and ventilation are accounted for because all other loads help conditioning

the room. Air infiltration will not be accounted for in any case since an overpressure will be generated inside the hotel to make the airflow go outwards.

The next step is the selection of the type of air conditioning system that will be installed. In this case, it will be a mixed system in which small rooms with low latent load will be conditioned with an all-water system that uses 4 pipes fan-coils as end units; and rooms with high thermal loads and, generally, high latent load, will be conditioned using dedicated air-handling units. Fan-coils will be located in the false ceilings and the air-handling units on the different roof tops.

After choosing the conditioning system, the distribution of the water pipe network is carried out. This process consists of determining how the cool and hot water will be transported to all the air-conditioning units from the heat and cold production centers. Three primary circuits and six secondary circuits have been designed. Each tranche of the piping network has been designed according to its water flow, which is determined by the heating or cooling power needed in each room and the thermal gap in the cooling and heating batteries, and speed and head loss requirements. In order to make the water flow through the network with the sufficient speed and pressure, several pumps have been selected according to the requirements of water flow and pressure drop. The pipes include isolation to minimize losses while water is flowing through the network.

In order to carry out the distribution of air, a network of rectangular ducts has been designed according to the air flowing through each tranche and the head loss, noise and space requirements. These ducts are running vertically through the brackets and horizontally through the false ceiling. Ducts carry ventilation air to those rooms conditioned with a fan-coil, and they unload this air flow to a mixing plenum located at the back of the fan-coil. For those rooms conditioned directly with air-handling units, the air carried by the ducts is propelled into the room through swirl air diffusers.

Air return is carried out using another duct network that uses horizontal grids as end units arranged to avoid sucking air recently propelled through the diffusers.

The next step in the design process is choosing the heat and cold production systems. Gas-powered boilers will be used for heat generation. According to the winter thermal loads calculations, the heating power needed in the boilers is 486 kW. Thus, in

order to comply with the Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), two boilers will be used.

For cold generation a refrigeration unit that is capable of providing the 844 kW of cooling power needed in the least favorable summer conditions has been selected.

Finally, other elements that are used for control of the air conditioning system such as pressure gauge equipment, thermometers and flow regulators, have been selected.

Compliance with the RITE is justified in this document and the Product Specifications document is included.

The total budget for the installation is 1.146.760,28 € (one million one hundred and forty-six thousand seven hundred sixty euros and twenty-eight cents).

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

DOCUMENTO I: MEMORIA

DOCUMENTO II: ANEXOS

DOCUMENTO III: PLANOS

DOCUMENTO IV: PRESUPUESTO

DOCUMENTO V: PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO I: MEMORIA

ÍNDICE DE CONTENIDOS DEL DOCUMENTO I: MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA
2. CÁLCULOS Y SELECCIÓN DE EQUIPOS

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

ÍNDICE DE LA MEMORIA DESCRIPTIVA

1	Objetivo y contenido del proyecto	9
1.1	Alcance	9
1.2	Metodología de trabajo	10
1.3	Descripción del edificio	10
1.3.1	Estancias a climatizar	11
2	Hipótesis de diseño y datos de partida	13
2.1	Ocupación	13
2.2	Condiciones exteriores de cálculo	14
2.3	Condiciones interiores de cálculo	15
2.4	Descripción de los cerramientos	16
2.5	Cargas internas.....	17
2.5.1	Cargas por ocupación	17
2.5.2	Iluminación y equipos eléctricos	17
3	Cálculo de cargas térmicas	17
4	Breve reseña de posibles sistemas de climatización.....	18
4.1	Características generales de los sistemas de climatización.....	18
4.1.1	Sistemas todo-aire	18
4.1.2	Sistemas todo-agua.....	19
4.1.3	Sistemas aire-agua.....	19
5	Descripción de la solución adoptada.....	20
5.1	Sistema todo-agua de las habitaciones.....	20
5.2	Sistemas todo-aire para las salas comunes.....	22
5.2.1	Características de los climatizadores	24
5.3	Distribución de conductos de aire de impulsión y retorno	25

5.3.1	Locales climatizados con fan-coils.....	25
5.3.2	Locales climatizados con UTAs.....	26
5.4	Red de tuberías.....	26
5.5	Producción de calor y frío.....	27
5.6	Bombeo de agua.....	27
5.7	Sistema de control de la instalación.....	27
5.8	Presupuesto total de la solución.....	27
6	Justificación de cumplimiento del RITE.....	28
7	Normativa de aplicación.....	30
8	Bibliografía.....	31

1 OBJETIVO Y CONTENIDO DEL PROYECTO

Este proyecto tiene como objetivo definir el sistema de climatización de un hotel situado en la provincia de Málaga, en concordancia con la normativa vigente, a saber: el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y el Código Técnico de Edificación (CTE).

Los cambios producidos en la industria de la climatización, traídos por los avances tecnológicos y los nuevos criterios de eficiencia energética han suscitado en mí un gran interés. A esto se añaden los conocimientos adquiridos durante el Grado y Máster en Ingeniería Industrial en la Universidad Pontificia Comillas. Estos dos factores conforman la causa de mi elección de este proyecto.

El camino seguido para llevar a cabo el objetivo planteado comienza con el análisis del edificio (dimensiones, cargas térmicas, necesidades de ventilación...), para pasar a la elección del sistema de climatización apropiado y a la distribución y dimensionamiento de los equipos de climatización y los elementos auxiliares.

En última instancia, se evaluará el coste del proyecto.

1.1 ALCANCE

El proyecto incluye los siguientes elementos, ordenados por cronología de realización.

- Cálculo de cargas térmicas.
- Definición del sistema de climatización a emplear.
- Distribución aproximada de los elementos que conforman el sistema de climatización (es aproximada pues está sujeta a posibles cambios derivados de problemas prácticos que puedan surgir durante el dimensionamiento).
- Dimensionamiento de la red de distribución de agua caliente y fría, siendo las tuberías, válvulas y bombas los elementos principales.
- Dimensionamiento de la red de distribución de aire para extracción e impulsión incluyendo conductos, equipos terminales y tomas de aire.
- Dimensionamiento de los equipos terminales de climatización (fan-coils).

- Dimensionamiento de climatizadores.
- Dimensionamiento de grupos frigorífico, calderas y bombas.
- Estimación del coste de la instalación.
- Aspectos documentales y de normativa que irán apareciendo a lo largo de toda la memoria.

1.2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

El proyecto comienza realizando un estudio general del edificio y de los objetivos del sistema de climatización. Este estudio incluye el análisis de los factores que influyen en el diseño, las condiciones objetivo de diseño y la elección de las zonas a climatizar entre otros.

Tras este estudio preliminar, se pasa al cálculo de las cargas térmicas de verano e invierno, así como de las necesidades de ventilación utilizando hojas de cálculo. En este cálculo se incluyen factores como la orientación del local, la hora y el mes, el uso esperado del local y la ocupación.

Con estos cálculos se procede a realizar una distribución aproximada de los equipos necesarios para la correcta climatización de los locales. Tras esto se procede a realizar el dimensionamiento de la red de distribución de agua utilizando hojas de cálculo. El siguiente paso consiste en el dimensionamiento de la red de distribución de aire, una vez más, utilizando hojas de cálculo.

Habiendo calculado las dimensiones de ambas redes de distribución, se procede con la selección específica de equipos de climatización y elementos auxiliares que se van a utilizar (climatizadores, fan-coils, rejillas, difusores...). Con estos elementos se puede terminar el dimensionamiento de las bombas y ventiladores necesarios para mover el agua y el aire por sus respectivas redes de distribución.

1.3 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio es un hotel ubicado en Málaga. La parte principal de la edificación consta de 6 plantas con una de ellas situada bajo rasante. Además, dispone de una edificación anexa conectado por la planta baja que tiene 2 alturas sobre rasante. En la

Figura 1 se puede observar la primera planta del hotel situándose la edificación anexa en la parte superior de la imagen, conectada con el edificio principal por la planta baja. En conjunto, el hotel alberga 176 habitaciones distribuidas en 4 plantas en el edificio principal, 6 salones, 4 salones de usos múltiples, un vestíbulo acompañado por una recepción, una sala destinada a uso de oficina y varias zonas de estar y una cafetería. También contiene otros espacios que no se van a climatizar, como pequeñas salas *office*, garaje, almacenes, lavandería, aseos...

1.3.1 Estancias a climatizar

La Tabla 1 muestra las estancias para las que se diseña sistema de climatización en este proyecto.

Tabla 1: Listado de estancias a climatizar

Planta	Estancia
Planta Baja	Salón 1
	Salón 2
	Salón 3
	Salón 4
	Salón 5
	Salón 6
	Salón Usos Múltiples 1
	Salón Usos Múltiples 2
	Salón Usos Múltiples 3
	Salón Usos Múltiples 4
	Vestíbulo
	Zona de estar 1
	Zona de estar 2
	Zona de estar 3
	Cafetería
Administración	
Recepción	
Planta 1	Habitación tipo A

Habitación tipo B x 15

Habitación tipo C

Habitación tipo D x 6

Habitación tipo E x 20

Habitación tipo F - Dormitorio

Habitación tipo F - Salón

Salón 7

Habitación tipo A

Habitación tipo B x 15

Habitación tipo C

Habitación tipo D x 6

Habitación tipo E x 20

Habitación tipo F - Dormitorio

Habitación tipo F - Salón

Planta 2

Habitación tipo A

Habitación tipo B x 15

Habitación tipo C

Habitación tipo D x 6

Habitación tipo E x 20

Habitación tipo F - Dormitorio

Habitación tipo F - Salón

Planta 3

Habitación tipo A

Habitación tipo B x 15

Habitación tipo C

Habitación tipo D x 6

Habitación tipo E x 20

Habitación tipo F - Dormitorio

Habitación tipo F - Salón

Planta 4

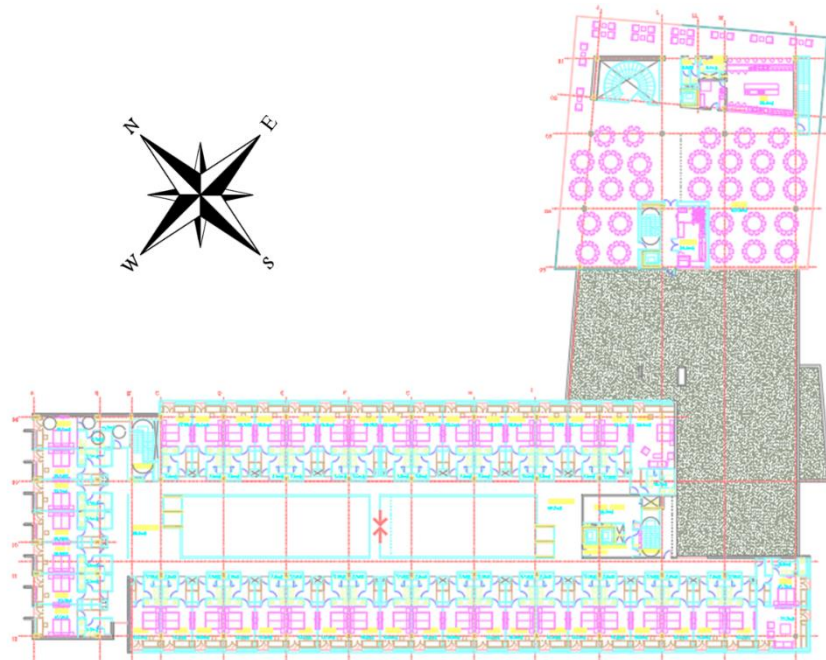


Figura 1: Visión en planta de la primera planta del edificio

2 HIPÓTESIS DE DISEÑO Y DATOS DE PARTIDA

Las hipótesis de diseño constituyen, junto con los datos de partida, los parámetros básicos para el cálculo de cargas térmicas.

2.1 OCUPACIÓN

Para la ocupación se ha asumido un uso continuado del hotel durante todos los días del año. Los niveles de ocupación para cada estancia se han establecido siguiendo 2 criterios distintos según si la ocupación venía determinada o no en los planos de arquitectura. Para aquellas estancias donde la ocupación venía determinada en los planos de arquitectura, se ha mantenido dicho nivel de ocupación. En los casos en los que no se disponía de este dato, se ha hecho una estimación de ocupación por metro cuadrado en base al uso específico de la estancia. En la Tabla 2 se puede ver un resumen de la ocupación en cada local.

Tabla 2: Ocupación por planta

Planta	Estancia	Ocupación
Planta Baja	Salón 1	70
	Salón 2	94
	Salón 3	106
	Salón 4	40
	Salón 5	114
	Salón 6	66
	Salón Usos Múltiples 1	66
	Salón Usos Múltiples 2	10
	Salón Usos Múltiples 3	50
	Salón Usos Múltiples 4	14
	Vestíbulo*	16
	Zona de estar 1	38
	Zona de estar 2	12
	Zona de estar 3	4
	Cafetería	20
	Administración	3
Recepción*	3	
Plantas 1, 2, 3 y 4	Habitaciones	2
	Salón (Planta 1)	294

2.2 CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO

De la *Guía Técnica: Condiciones climáticas exteriores de proyecto* se toman las condiciones exteriores para Málaga mostradas en la Tabla 3 y en la Tabla 4.

Tabla 3: Resumen de condiciones exteriores de cálculo

	Verano	Invierno
Temperatura de bulbo seco	35,2 °C (0,4 %)	4,4 °C (99,6 %)
Temperatura de bulbo húmedo	22,1 °C (0,4 %)	3,1°C
Temperatura del terreno	8 °C	12,7 °C
Variación media diaria (OMDR)	14,7	-

Tabla 4: Ubicación de la edificación

Situación geográfica	
Longitud	04° 29' 17" W
Latitud	36° 40' 00"
Altitud (m)	7 a.s.n.m.
Longitud	04° 29' 17" W

2.3 CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO

Las condiciones interiores del cálculo son las condiciones, principalmente de temperatura, humedad y calidad del aire, que ha de tener el aire de las estancias del hotel para asegurar el confort de los ocupantes.

La temperatura y la humedad objetivo del interior del edificio se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5: Condiciones interiores de confort

	Verano	Invierno
Temperatura de bulbo seco	24 °C	21 °C
HR (%)	50	>35

La renovación del aire interior viene determinada por los requerimientos de calidad del aire establecidos en el RITE en función del uso de la estancia. Así, la calidad del aire interior (IDA) aplicable al hotel es IDA 2 (aire de buena calidad), para oficinas y locales comunes del hotel e IDA 3 (aire de calidad media) para habitaciones del hotel, restaurantes y cafetería.

Tabla 6: Renovación de aire necesaria según la calidad

Calidad del aire	Caudal de renovación del aire
IDA 2	45 m ³ por hora por persona
IDA 3	28.8 m ³ por hora por persona

2.4 DESCRIPCIÓN DE LOS CERRAMIENTOS

Las características de los cerramientos del hotel son un aspecto clave para el cálculo de cargas térmicas del edificio pues determinan el intercambio de calor con el exterior y con otros locales no climatizados del hotel. En la Tabla 7 se muestra un resumen de los coeficientes de transmisión de todos los cerramientos del hotel.

Tabla 7: Materiales de los cerramientos y coeficientes de transmisión térmica

Material	Coefficiente de transmisión
Cristales	2.60 Kcal / h.m ² .°K
Muros Exteriores	0.65 Kcal / h.m ² .°K
Tabiques	1.20 Kcal / h.m ² .°K
Tejados	0.46 Kcal / h.m ² .°K
Suelos Interiores	1.10 Kcal / h.m ² .°K
Suelos Exteriores	1.10 Kcal / h.m ² .°K
Techos	2.02 Kcal / h.m ² .°K
Puertas	2.00 Kcal / h.m ² .°K

A las superficies de cristal se les ha aplicado un factor de ganancia solar (F.G.S.) de 0.48.

2.5 CARGAS INTERNAS

Las cargas internas pueden ser de naturaleza sensible (calor producido por un aumento de temperatura) o latente (calor procedente de un cambio de humedad absoluta).

2.5.1 Cargas por ocupación

Las personas que ocupan cada estancia son una fuente de ambos tipos de carga. Se estima el aporte de calor procedente de las personas en 57 kcal/h de carga sensible y 55 kcal/h de carga latente.

2.5.2 Iluminación y equipos eléctricos

La carga sensible media procedente de la iluminación se estima en unos 25 W/m². La carga debida a los equipos eléctricos varía según el uso, aunque en la mayoría de las estancias se ha establecido un valor de 20 W/m².

Otros factores importantes para el cálculo de cargas son el coeficiente de reactancias (25%), un factor de by-pass del 10% en la batería y un coeficiente de seguridad del 10% para contabilizar las posibles pérdidas.

3 CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

Las cargas térmicas son aquellos fenómenos, ya tengan su origen en el interior de la edificación o en el exterior, que provocan cambios en las condiciones de temperatura y humedad de los locales de la edificación. Las cargas térmicas pueden ser de carácter sensible (únicamente cambian la temperatura del interior) o latente (cambian también el contenido de humedad). Los datos mostrados en el apartado 2. *Hipótesis de diseño y datos de partida* de este subdocumento, permiten el cálculo de cargas del edificio.

La manera concreta en la que se realizan estos cálculos se muestra más adelante en el subdocumento *Cálculos y selección de equipos*. Los resultados de estos cálculos pueden encontrarse en el *Anexo I: Cálculo de Cargas térmicas*.

4 BREVE RESEÑA DE POSIBLES SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN

La elección del sistema de climatización para cada local se realiza en base a dos parámetros: factor de calor sensible de las cargas de la estancia y magnitud de dichas cargas. A estos dos criterios hay que añadir un tercero impuesto por las características constructivas del hotel, es decir, que las características de la edificación permitan la instalación de climatización elegida.

El primer criterio, el factor de calor sensible, hace referencia a la proporción de la carga total que es carga latente. Algunos sistemas de climatización exhiben inconvenientes a la hora de combatir cargas latentes, sobre todo aquellos que utilizan equipos terminales de climatización, pues tienen que condensar agua que ha de ser retirada a través de algún sistema de drenaje. Otros sistemas de climatización, por ejemplo, los sistemas todo-aire son más apropiados para combatir cargas latentes elevadas.

El segundo criterio, la magnitud de las cargas térmicas, se refiere a que el tamaño y magnitud de las cargas a las que están sujetas algunas estancias, hace que no sea apropiado climatizarlas con ciertos tipos de sistemas. Por ejemplo, estancias de gran tamaño suelen ser más fáciles de climatizar utilizando pocas unidades exteriores que muchos equipos terminales alojados en la estancia.

4.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN

En este subapartado se detallan las características generales de los sistemas de climatización que se tendrán en cuenta en este proyecto y las propiedades que justifican su uso en los distintos tipos de estancia.

4.1.1 Sistemas todo-aire

Estos sistemas combaten las cargas del local impulsando un caudal de aire llevado a unas condiciones psicrométricas tales que permitan absorber las cargas del local. Los sistemas *todo-aire* permiten eliminar los equipos terminales de climatización (aunque algunos sistemas todo-aire utilizan equipos terminales como en el caso del recalentamiento terminal) y situar los equipos de climatización lejos de la sala, reduciendo

así el ruido en ésta. Además, esto tiene la ventaja de que, al tener más espacio para el equipo, éste puede ser de mejor construcción, con unidades de más calidad, más barato y además se hace más fácil acceder a él y realizar labores de mantenimiento.

Estos sistemas tienen además la ventaja de facilitar el *free-cooling* y la recuperación de calor (Universidad Pontificia Comillas, 2018). Funcionan mucho mejor para climatizar una única sala, pues dos salas pueden tener cargas de distinto signo o de magnitudes muy distintas lo cual es muy difícil de combatir con este tipo de sistemas.

Por otro lado, conllevan una amplia red de conductos que ocupan gran parte del espacio dispuesto en los huecos de la construcción para instalaciones.

4.1.2 Sistemas todo-agua

En estos sistemas, el aire primario que llega desde el exterior no compensa cargas, sólo realiza renovación. Las cargas sensibles y latentes las compensan los elementos terminales utilizando baterías de frío/calor alimentadas por agua.

Estos sistemas tienen las siguientes ventajas (Universidad Pontificia Comillas, 2018).

- La distribución de tuberías y conductos es de menor tamaño que en el caso de los sistemas *todo-aire*.
- El funcionamiento en zonas no ocupadas puede detenerse fácilmente.
- Permite un control individual de la temperatura en cada zona.

Y los siguientes inconvenientes (Universidad Pontificia Comillas, 2018):

- Dan problemas para combatir la humedad.
- Se requiere un sistema de ventilación independiente.
- Por lo general, se requiere un sistema de drenaje de condensados.
- Los filtros de aire han de limpiarse periódicamente.
- Los trabajos de mantenimiento se realizan en zonas ocupadas.

4.1.3 Sistemas aire-agua

Con estos sistemas, el aire primario se encarga de combatir las cargas latentes, además de aportar aire exterior. Las cargas sensibles se compensan utilizando un equipo terminal alimentado por un sistema de agua.

En comparación con los sistemas agua-agua tiene las ventajas siguientes (Universidad Pontificia Comillas, 2018):

- Menor costo de operación
- Puede garantizar la ventilación en todas las condiciones.

El principal inconveniente es que el costo inicial puede ser alto.

5 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Una vez se realiza el cálculo de cargas, y teniendo en cuenta los criterios expuestos al principio de este apartado. Se decide que:

- Las habitaciones, la administración y la recepción se climatizarán con un sistema todo-agua dado que tienen una ocupación muy baja (y por lo tanto tienen un factor de calor sensible elevado) y son locales con una magnitud de cargas térmicas reducida.
- Los salones, salones de usos múltiples y otras salas comunes del hotel se climatizarán con un sistema todo-aire debido a que tienen un factor de calor sensible más reducido, por tener mucha ocupación, y a que la magnitud de sus cargas es elevada.

5.1 SISTEMA TODO-AGUA DE LAS HABITACIONES

Este sistema se instalará en las habitaciones del hotel además de en la recepción y en la sala denominada administración. Este sistema dispondrá de un climatizador central de aire que enviará aire primario a unidades terminales de tipo fan-coil situadas en las habitaciones que serán las que combatan las cargas de las mismas. Estos fan-coils serán horizontales de conductos a 4-tubos sin envolvente y se alojarán en el espacio de falso de falso techo disponible en el pasillo de las habitaciones o, en el caso de la recepción y la administración, en cualquier espacio del falso techo. Dispondrán también de una bandeja de recogida de condensados.

Los fan-coils reciben el aire primario impulsado desde un climatizador situado en la azotea del edificio principal el cual se encarga de tratar térmicamente y filtrar el aire

exterior. La toma de aire se situará a una distancia suficiente para evitar la absorción de humos procedentes de las calderas.

El aire tratado es transportado por una red de conductos rectangulares de chapa aislados térmicamente con mantas de fibra de vidrio hasta un plenum de mezcla situado detrás de cada fan-coil. Este plenum de mezcla también recibe el aire recirculado del propio local que se absorbe a través de una rejilla de retorno rectangular de lamas móviles situada en el pasillo de la habitación. Por esta razón no es necesario disponer de una red de conductos de retorno para este sistema.

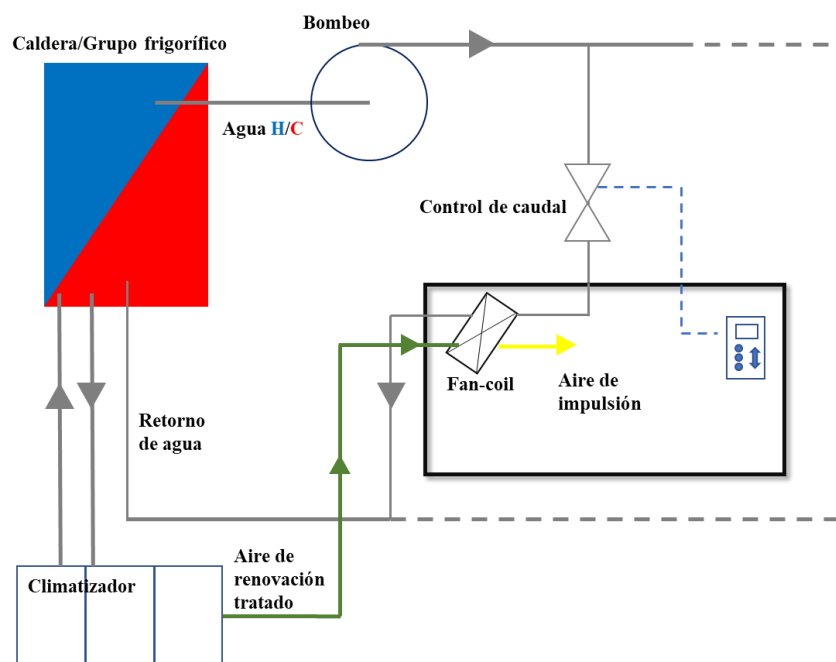


Figura 2: Esquema de funcionamiento del sistema todo-agua de las habitaciones (realizado por el autor)

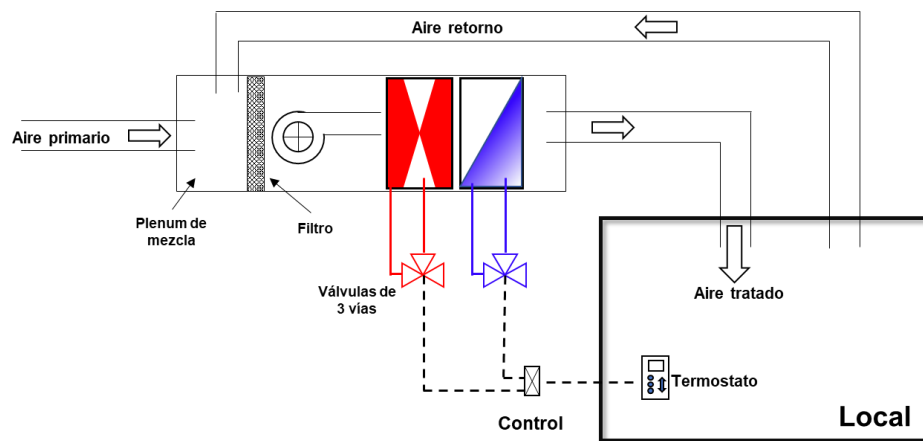
A través de los 4 tubos, se alimenta una batería de frío y una de calor que tratan el aire desde el plenum. El agua fría se enfría en un grupo frigorífico dispuesto en la azotea y el agua caliente se calienta en las calderas situadas también en la azotea. El caudal de impulsión depende de la velocidad del ventilador del fan-coil. Si esta velocidad sube, se absorberá más aire a través de la rejilla de retorno.

El aire enviado desde el climatizador estará a las condiciones del aire del interior del local, por lo que no combatirá cargas, más allá de las de aire exterior a las que se hace frente en el climatizador al tratar este caudal de aire.

Tabla 8: Estancias a climatizar con el sistema todo-agua

Planta	Estancia	Ocupación	Superficie (m ²)
Planta Baja	Administración	3	31,5
	Recepción	3	21,3
Plantas 1, 2, 3 y 4	Habitaciones	2	≈ 18

Cada habitación tendrá un control que pilota las válvulas que regulan el caudal de agua que atraviesa las baterías del fan-coil además de un mando que puede variar la velocidad del ventilador entre tres niveles.


Figura 3: Esquema de funcionamiento de un local climatizado por fan-coil (realizado por el autor)

La extracción de aire para la renovación se realizará desde el pasillo a través de una red de conductos y rejillas dispuestas a tal efecto para el caso de las habitaciones. En el caso de la administración y la recepción la extracción se realizará desde el vestíbulo gracias a que se creará una diferencia de presión suficiente entre estos locales.

5.2 SISTEMAS TODO-AIRE PARA LAS SALAS COMUNES

Las salas comunes se encuentran sujetas a cargas elevadas y con gran carga latente debido a su alta ocupación. Por ello se ha decidido instalar en cada una de ellas un sistema todo-aire. Todas estas salas dispondrán de un climatizador (o UTA, por unidad de tratamiento de aire) exclusivo para acondicionarlas, con dos excepciones

- una zona constituida por el Vestíbulo y varias zonas de estar que no tienen tabiques entre sí.
- una zona de estar y una cafetería cuyas mesas están dispuestas unas a continuación de las otras sin tabiques entre sí.

Las salas que se muestran en la Tabla 9, además de ser salas grandes, tienen una ocupación muy alta y, por lo tanto, mucha carga latente. Además, tienen muchos cerramientos por cristal, lo que hace que, en ciertos momentos del año, tengan unas cargas de verano muy elevadas.

Tabla 9: Resumen de las salas a climatizador con climatizadores

Planta	Estancia	Ocupación	Superficie (m²)
	Salón 1	70	202
	Salón 2	94	124,9
	Salón 3	106	173,6
	Salón 4	40	173,6
	Salón 5	114	293,6
	Salón 6	66	197,5
Planta	Salón Usos Múltiples 1	66	126,1
Baja	Salón Usos Múltiples 2	10	50,6
	Salón Usos Múltiples 3	50	95,2
	Salón Usos Múltiples 4	14	100
	Zona X ¹	12+4+16+18=50	111,5+83,5+ +50+28,5=273,5
	Zona de estar 1 (partida) + Cafetería	37	194,9
Planta 1	Salón (Planta 1)	294	637,8

El climatizador de cada sala impulsará hacia ésta aire tratado para combatir las cargas térmicas de la sala por una red de conductos. Este aire tratado será una mezcla

¹ Esta zona es el espacio constituido por Vestíbulo + Zona de estar 1a + Zona de estar 2 + Zona de estar 3 + Administración + Recepción.

entre el aire exterior necesario para la renovación y un caudal de retorno. El aire de retorno que se expulsa se aprovechará en un recuperador de calor. Este aire se impulsa a través de una red de conductos de chapa aislados con mantas de fibra de vidrio hasta unos difusores rotaciones que se situarán en cada sala.

El aire de retorno se tomará a través de unas rejillas situadas cerca del suelo para evitar succionar el aire recién impulsado por los difusores y se conducirá por una red de conductos, de nuevo, de chapa y aislados con fibra de vidrio hasta el climatizador correspondiente.

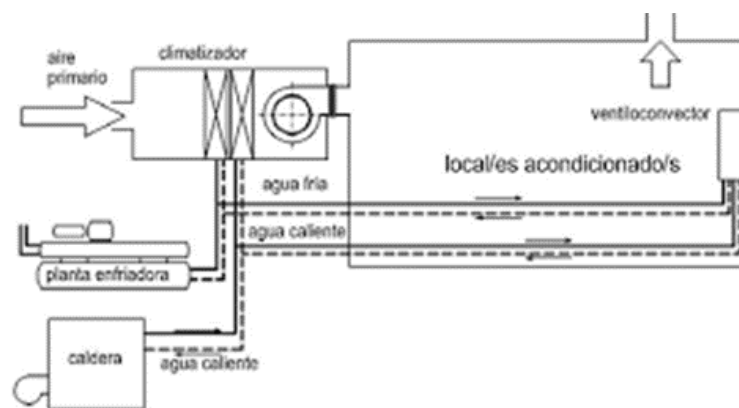


Figura 4: Esquema de funcionamiento de un sistema todo-aire (Universidad Europea de Madrid, 2018)

Al igual que con los fan-coils, el grupo frigorífico y las calderas alimentarán con agua fría o caliente las baterías de los climatizadores.

5.2.1 Características de los climatizadores

Los climatizadores se constituirán a través de módulos situados dentro de una envolvente constituida por paneles tipo *sándwich* que contará con aislamiento térmico y acústico. Dispondrán de los siguientes elementos.

- Baterías (de frío y de calor) de cobre aleteadas donde se realizará el intercambio térmico entre el agua y el aire. Con el salto térmico en la batería fijado, la cantidad de calor cedido o absorbido en la batería se modula con la regulación del caudal de agua que la atraviesa según las necesidades del local.
- Un ventilador de retorno y uno de extracción ambos con variador de frecuencia.

- Una sección de filtrado.
- Conjunto de compuertas motorizadas de toma, expulsión y recirculación.
- Recuperador de calor de flujos cruzados

Al contar el edificio con tres azoteas separadas, los climatizadores se sitúan en la azotea más conveniente para reducir la longitud de la red de conductos. El espacio dispuesto para los climatizadores será suficiente para posibilitar las labores de mantenimiento.

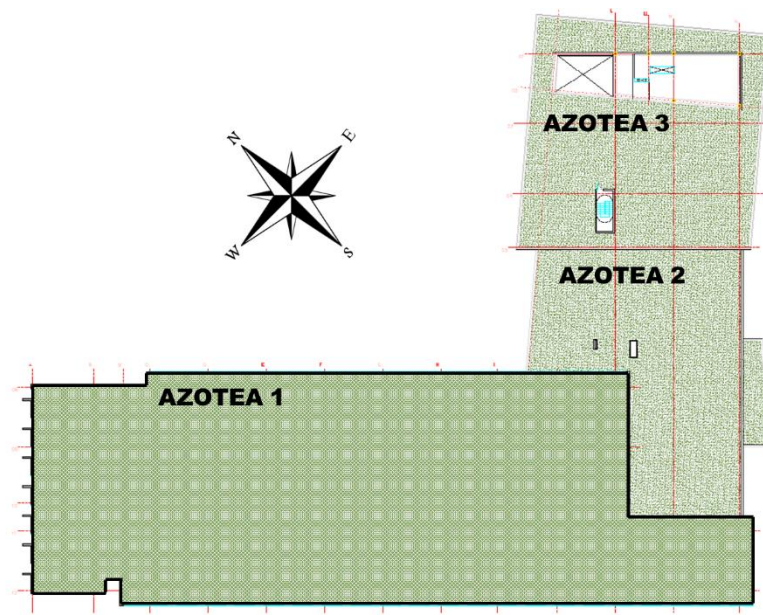


Figura 5: distribución de las distintas azoteas del edificio

Se pueden encontrar más detalles sobre los climatizadores y sus elementos en el subdocumento Cálculos y selección de equipos.

5.3 DISTRIBUCIÓN DE CONDUCTOS DE AIRE DE IMPULSIÓN Y RETORNO

5.3.1 Locales climatizados con fan-coils

Para los locales climatizados con fan-coils (principalmente, habitaciones) la distribución de aire de impulsión se realiza llevando 3 conductos principales hasta cada planta. Cada uno de estos tres conductos se encarga de llevar el aire de renovación necesario para las habitaciones situadas en cada una de las tres fachadas. Las habitaciones que tienen algún muro orientado al sureste están incluidas en la fachada noreste o en la

suroeste. Una vez los conductos llegan a cada planta se distribuyen horizontalmente por los falsos techos con derivaciones para cada habitación.

Para estos locales la extracción se realiza desde los pasillos a los que dan las puertas de las habitaciones creando una diferencia de presión suficiente entre las habitaciones y los pasillos. Los conductos de extracción se distribuyen también por el falso techo y suben hacia las azoteas por los huecos de la construcción de manera análoga a la de los conductos de impulsión, pero utilizando otros huecos.

5.3.2 Locales climatizados con UTAs

En este caso la distribución de conductos se hace de manera análoga a la de los locales climatizados con fan-coils. La única salvedad es que se utiliza un único conducto principal que desciende desde cada UTA por los patinillos en vez de tres conductos principales. Una vez se llega a cada sala, la distribución se hace también de manera horizontal por el falso techo.

Los conductos de retorno se distribuyen de manera análoga a los de impulsión. No obstante, en ocasiones se han de distribuir por las paredes para poder succionar aire desde rejillas situadas cerca del suelo.

Los principios de dimensionamiento de los conductos se explican en el subdocumento *Cálculos y selección de equipos*.

En todos los casos los conductos son de chapa con aislamiento térmico de fibra de vidrio.

5.4 RED DE TUBERÍAS

La red de tuberías para los locales climatizados con fan-coils sigue un camino similar al de los conductos, pero utilizando otros huecos de la construcción para descender hasta cada planta. No obstante, en este caso parten desde los centros de producción de frío y calor y pasan primero por la sala de bombas. Una vez se llega a cada planta se realiza la distribución horizontal por falso techo. Los principios de dimensionamiento de las tuberías se explican en el subdocumento *Cálculos y selección de equipos*.

Todas las tuberías irán debidamente protegidas y contarán con aislamiento de coquilla elastomérica distinguiéndose al elegir el aislamiento entre tuberías de agua fría y de agua caliente y entre tuberías que discurren por el interior y tuberías que discurren por el exterior del edificio.

5.5 PRODUCCIÓN DE CALOR Y FRÍO

Se ha optado por utilizar dos calderas de gas para cumplir con los requerimientos del RITE y un único grupo frigorífico para toda la instalación. El dimensionamiento de estos equipos se detalla en el subdocumento *Cálculos y selección de equipos*.

5.6 BOMBEO DE AGUA

La solución adoptada incluye la utilización de dos bombas en paralelo para cada circuito para asegurar el funcionamiento en caso de que una de las dos bombas deje de funcionar. El dimensionamiento de las bombas se detalla en el subdocumento *Cálculos y selección de equipos*.

5.7 SISTEMA DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN

El diseño incluye un sistema de control de la instalación. Este sistema incluye:

- Un cuadro de mando conectado a un sistema de automatización que permite el manejo de manera centralizada de todos los climatizadores.
- Controladores individuales para los locales climatizados con fan-coils que funcionan independientemente del control central.
- Un sistema de actuadores y válvulas automatizadas para el control del centro de producción de calor y frío y de los circuitos secundarios.

5.8 PRESUPUESTO TOTAL DE LA SOLUCIÓN

El presupuesto total de la instalación de la solución adoptada asciende a 1.146.760,28 € (un millón ciento cuarenta y seis mil setecientos sesenta euros y veintiocho céntimos).

6 JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL RITE

De acuerdo con lo requerido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (R.D. 1027/2007 de 20 de Julio), se justifica a continuación su cumplimiento de acuerdo a lo exigido en la IT 1.2.3 e IT 1.3.3.

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

La potencia suministrada por las unidades de producción de frío y calor se ajustan a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas, de acuerdo a lo indicado en el capítulo de cálculo de cargas térmicas en el anexo de este documento.

Las unidades de producción de calor y frío están en paralelo pudiendo funcionar independientemente y disponen de la posibilidad de parcialización a cargas parciales con eficiencia cercana a la máxima.

Si ocurriera la interrupción del funcionamiento de un generador de calor o frío, también se interrumpiría el funcionamiento de los equipos asociados directamente a ese generador (bombas primarias).

Debido a que la potencia nominal de la instalación de calefacción supera los 400 kW, se proyecta la instalación de 2 calderas.

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

Los trazados de la red de tuberías se han proyectado de tal forma que esté habilitado el aislamiento de cada subsistema.

Todas las tuberías y accesorios de la red de distribución de agua estarán aislados con coquilla de espuma elastómera, cuyo espesor será el requerido en la IT 1.2.4.2.1.2 del RITE.

Los conductos de distribución de aire, tanto de impulsión como de retorno de aire, disponen del aislamiento exigido en la IT 1.2.4.2.2 y estarán debidamente protegidos en su recorrido por el exterior y cumplirán con un grado de estanqueidad B.

Los elementos de la distribución de aire se han dimensionado para no superar en ningún caso la caída de presión máxima impuesta en la IT 1.2.4.2.4.

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

Se habilitará un control automático específico para todos los locales climatizados para así ajustar el consumo a los cambios en la carga térmica.

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

Cada subsistema estará aislado para poder quedar fuera de servicio sin afectar a otros subsistemas.

D) Contabilización de consumos (IT 1.2.4.4)

Se podrá medir el consumo eléctrico de la instalación a través de analizadores de redes en cuadros eléctricos, contabilizando el consumo eléctrico del centro de producción de frío de manera separada.

También se contabilizará el número de arranques de los compresores del grupo frigorífico gracias a que su control interno está integrado en el sistema de control automático centralizado.

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

No se ha proyectado un sistema de climatización para los locales no habitables.

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

Las calderas proyectadas dispondrán de detector de flujo integrado en el sistema de control automático centralizado para enclavar su funcionamiento con el de las bombas primarias.

Del mismo modo, el circuito primario de agua fría contará con un detector de flujo para enclavamiento del funcionamiento del grupo frigorífico.

Será totalmente accesible la conexión entre calderas y chimeneas.

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

La alimentación y llenado de los circuitos hidráulicos disponen de desconector para evitar el reflujos a la red pública de forma segura en caso de caída de presión de ésta.

A este efecto, se instala antes de este dispositivo una válvula de corte, un filtro y un contador de agua.

Los circuitos frigoríficos serán capaces de soportar la presión establecida por el fabricante habiéndose hecho el dimensionamiento de acuerdo con lo establecido por éste.

Los conductos metálicos de la red de distribución de aire se han diseñado en concordancia con lo requerido por la norma UNE-EN 12237. En cuanto a velocidades y presiones se han diseñado cumpliendo con los requerimientos de las normas UNE-EN 12237 y UNE-EN 13403.

Los vasos de expansión proyectados serán de tipo cerrado y han sido diseñados bajo los requerimientos de la norma UNE 100155. Dispondrán de válvula de seguridad que descargue a un lugar seguro siendo visible.

7 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Código Técnico de la Edificación (CTE) Real Decreto 314/2006 del 14 de marzo

Guía Técnica: Condiciones climáticas exteriores de proyecto

Norma UNE 100155

Ordenanzas Municipales y de la Comunidad Autónoma

Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), Real Decreto 1027/2007 de 20 julio y modificación en el Real Decreto 1826/2009 de 27 de noviembre.

8 BIBLIOGRAFÍA

Universidad Europea de Madrid, 2018. Diapositivas de clase. Asignatura Instalaciones Industriales.

Universidad Pontificia Comillas, 2018. Diapositivas de clase. Asignatura: Instalaciones Industriales.

2. CÁLCULOS Y SELECCIÓN DE EQUIPOS

ÍNDICE DE CÁLCULOS Y SELECCIÓN DE EQUIPOS

1	Cálculo de cargas térmicas	37
1.1	Cargas térmicas de verano	37
1.1.1	Cargas exteriores de verano.....	37
1.1.2	Cargas interiores de verano	40
1.1.3	Otros parámetros	40
1.1.4	Resultados de las cargas térmicas de verano	40
1.2	Cargas exteriores de invierno	41
1.2.1	Cargas por transmisión (pérdidas).....	41
1.2.2	Cargas por aire exterior	42
1.2.3	Cargas interiores en invierno.....	42
1.2.4	Resultados de las cargas térmicas de invierno.....	42
2	Red de conductos	43
2.1	Diseño y dimensionamiento de la red de conductos.....	44
2.2	Resultados de la red de conductos	45
2.3	Difusores	45
2.4	Rejillas	48
2.4.1	Rejillas de impulsión	48
2.4.2	Rejillas de retorno.....	48
2.4.3	Rejillas de retorno destinadas únicamente a extracción	48
2.5	Cálculo de la presión necesaria en los ventiladores.....	55
3	Red de tuberías	56
3.1	Dimensionamiento de las tuberías	56
4	Equipos de climatización	57
4.1	Climatizadores	57

4.2	Fan-coils.....	60
5	Sistemas de producción de calor y frío	63
5.1	Calderas	63
5.2	Grupo frigorífico.....	63
6	Bombas.....	65
6.1	dimensionamiento de bombas de los circuitos primarios	66
6.2	Dimensionamiento de bombas de los circuitos secundarios.....	66
6.3	Resultados y selección de bombas.....	66
7	Vasos de expansión	67

1 CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

Para poder definir las características de los equipos de climatización a instalar, es necesario calcular previamente las cargas a las que tendrán que hacer frente estos equipos. Para ello se lleva a cabo el cálculo de las cargas térmicas de cada estancia, incluyendo tanto las que proceden del interior como las que proceden del exterior.

Con este objetivo, se utilizan unas hojas de cálculo en las que se introducen los distintos parámetros de cada estancia. Una vez introducidos, se varían los parámetros de mes y hora para encontrar la situación más desfavorable.

1.1 CARGAS TÉRMICAS DE VERANO

A efecto de calcular las cargas térmicas de verano se utiliza una hoja de cálculo como las que se muestran en la Figura 3. De esta hoja de cálculo también se obtienen resultados relativos a las condiciones del aire de impulsión, caudal de impulsión y caudal de ventilación necesarios.

1.1.1 Cargas exteriores de verano

En este apartado se detalla el método de cálculo de las cargas exteriores de verano procedentes de las fuentes identificadas (insolación y transmisión a través del vidrio y aportaciones a través de muros, techos y suelo). Todos estos cálculos se han realizado en unas hojas de cálculo como las mostradas en la Figura 3 y en el Anexo I - B. A continuación, se detallan los cálculos que se llevan a cabo en dichas hojas.

1.1.1.1 Insolación a través del vidrio

Las cargas procedentes de la insolación a través del vidrio se ven muy afectadas por la orientación de los cristales y la hora y mes del día. Estas cargas se calculan según la Ecuación (1).

$$Q = S \cdot K \cdot R \cdot C_m \cdot C_{suc} \cdot C_{alt} \cdot F_{alm} \cdot F_v \quad (1)$$

Donde:

Q: máxima carga térmica en Kcal/h por insolación.

S: superficie del cristal en m²

K: coeficiente de transmisión del vidrio

R: máxima radiación solar.

C_m: coeficiente de corrección por tipo de marco de la ventana

C_{suc}: coeficiente de corrección por la suciedad del cristal

C_{alt}: coeficiente de corrección por la altitud

F_{alm}: factor de almacenamiento

F_v: factor de ganancia

1.1.1.2 Transmisión a través del vidrio

La carga de transmisión a través del vidrio se calcula según la Ecuación (2).

$$Q = \Delta T \cdot S \cdot K \quad (2)$$

Donde:

Q: máxima carga térmica en kcal/h por transmisión.

K: coeficiente de transmisión.

S: superficie del cristal en m².

ΔT : salto térmico corregido según:

$$\Delta T = T_{ext} - C_{hora} - C_{mes} - T_{int} \quad (3)$$

Donde:

T_{ext}: temperatura exterior.

T_{int}: temperatura interior.

C_{hora}: corrección por la hora del día.

C_{mes}: corrección por el mes del año.

1.1.1.3 Cargas por transmisión a través de muros, techo y suelo

Estas cargas se calculan según la Ecuación(4).

$$Q = \Delta T \cdot K \cdot S \quad (4)$$

Donde:

Q: máxima carga térmica en kcal/h por transmisión.

K: coeficiente de transmisión.

S: superficie en m².

ΔT : salto térmico corregido según:

$$\Delta T = \alpha + \Delta T_{sol} + \beta \cdot \frac{R_s}{R_m} (\Delta T_{sombra} - \Delta T_{sol}) \quad (5)$$

Donde:

α : corrección por el salto térmico con el exterior

ΔT_{sol} : salto térmico equivalente en la pared al sol

ΔT_{sombra} : salto térmico equivalente en la pared a la sombra

β : coeficiente corrector por color del muro

R_s : máxima insolación

R_m : máxima insolación en Julio en la latitud de 40° Norte

1.1.1.4 Cargas por ventilación

La renovación de aire necesaria para mantener la calidad de aire estipulada por el RITE supone introducir también una carga de carácter sensible y latente. A efectos de cálculo de estas cargas, se ha seleccionado un factor de by-pass de 0,15. Este factor contabiliza el porcentaje de aire que no es tratado por la unidad de aire exterior y que por lo tanto se encuentra en las condiciones de aire exterior.

De esta manera queda que la carga sensible aportada por el aire exterior resulta de la diferencia de temperaturas entre el aire exterior y la estancia, multiplicada por el caudal másico de aire, por el factor de by-pass y por el calor específico del aire.

La carga latente se obtiene de una manera similar a la carga sensible, pero sustituyendo la diferencia de temperaturas por la diferencia de humedades absolutas, medida en masa de agua por unidad másica de aire, y sustituyendo el calor específico del aire por calor latente de vaporización del agua.

1.1.2 Cargas interiores de verano

Las cargas térmicas cuya fuente se encuentra en el interior de la estancia ya han sido descritas en el subdocumento *Memoria descriptiva* en el apartado 2.5 *Cargas internas*.

1.1.3 Otros parámetros

Para el cálculo de cargas térmicas de verano se seleccionan además los siguientes parámetros que afectan también a las condiciones del aire impulsión.

- Temperatura de rocío de la batería de 12°C.
- Diferencia de temperatura entre el aire de impulsión y el interior
- Mes y hora: una vez introducidos todos los demás parámetros que describen las cargas térmicas del local, se varían los parámetros de mes y hora para encontrar la combinación más crítica (la que resulta en una mayor carga de verano).

1.1.4 Resultados de las cargas térmicas de verano

Las hojas de cálculo con las que se han obtenido los resultados se muestran en el Anexo I – B. Por razones prácticas, no se muestran las más de 190 hojas de cálculo utilizadas, pues muchas son iguales variando tan sólo algún parámetro, como la transmisión a través de techo o suelo LNC. Por ello, se muestran las todas las habitaciones de la Planta 1 y todas los salones y salas de uso común. Las hojas de cálculo de cargas de las habitaciones de las plantas 2, 3 y 4 son prácticamente iguales a las de la planta 1.

Así mismo, puede encontrarse en el Anexo I – A una Tabla resumen de los resultados del cálculo de cargas térmicas que no se incluye aquí por ser demasiado extensa.

1.2 CARGAS EXTERIORES DE INVIERNO

A efecto de calcular las cargas térmicas de invierno se utiliza una hoja de cálculo como las que se muestran en el Anexo I – B.

1.2.1 Cargas por transmisión (pérdidas)

Estas cargas se deben al calor por transmisión a través de muros, techos, paredes interiores, suelo y cristales y quedan definidas por la Ecuación (6).

$$Q = \Delta T \cdot S \cdot K \cdot f_v \cdot C_{p,régimen} \quad (6)$$

Donde:

Q: máxima carga térmica en kcal/h por transmisión.

K: coeficiente de transmisión.

S: superficie en m².

ΔT : salto térmico corregido según si al otro lado de la superficie se encuentra el exterior, un local climatizado o suelo exterior (para estos dos últimos casos el salto térmico sería la mitad del que haya con el exterior).

f_v : factor de vientos que se ve afectado por la orientación de la estancia y por la ubicación del edificio.

$C_{p,régimen}$: coeficiente de régimen cuyos valores se muestran en la Tabla 1 junto a los del factor de vientos.

Tabla 1: coeficiente de régimen y factor de vientos según el tipo de cerramiento y la orientación

Cerramiento	Orientación	f_v	$C_{p,régimen}$
Cristal	N	1,35	1,15
Cristal	NE	1,35	1,15
Cristal	E	1,25	1,10
Cristal	SE	1,15	1,10
Cristal	S	1,00	1,10

Cristal	SO	1,10	1,10
Cristal	O	1,20	1,15
Cristal	NO	1,25	1,15
Muro Ext.	N	1,20	1,15
Muro Ext.	NE	1,20	1,15
Muro Ext.	E	1,15	1,10
Muro Ext.	SE	1,10	1,10
Muro Ext.	S	1,00	1,10
Muro Ext.	SO	1,05	1,10
Muro Ext.	O	1,10	1,15
Muro Ext.	NO	1,15	1,15
Cubierta	H	1,00	1,15
Suelo	-	1,00	1,15
Local No Climatizado	-	-	-

1.2.2 Cargas por aire exterior

Introducir aire exterior produce una carga en cada instancia descrita por la Ecuación (7).

$$Q = \Delta T \cdot 0,3 \cdot C_{AE} \quad (7)$$

Donde:

C_{AE} es el caudal de aire exterior.

ΔT : salto térmico entre el interior y el exterior.

1.2.3 Cargas interiores en invierno

Al ser las cargas interiores favorables a la climatización en invierno, no se tienen en cuenta.

1.2.4 Resultados de las cargas térmicas de invierno

Las hojas de cálculo con las que se han obtenido las cargas térmicas de invierno se muestran en el Anexo I – B. Por razones prácticas, no se muestran las más de 190 hojas de cálculo utilizadas, pues muchas son iguales variando tan sólo algún parámetro, como

la transmisión a través de techo o suelo LNC. Por ello, se muestran las de todas las habitaciones de la Planta 1 y todas los salones y salas de uso común. Las hojas de cálculo de cargas de las habitaciones de las plantas 2, 3 y 4 son prácticamente iguales a las de la planta 1.

Así mismo, puede encontrarse en el Anexo I – A una Tabla resumen de los resultados del cálculo de cargas térmicas que no se incluye aquí por ser demasiado extensa.

2 RED DE CONDUCTOS

La red de conductos tiene como función el transporte del aire tratado en cada climatizador hasta cada estancia y el retorno de aire desde las mismas. Los conductos parten de los climatizadores situados en la cubierta del edificio y se dirigen a cada estancia a través de los huecos de la construcción y se distribuyen por los falsos techos de cada planta. La información detallada en este apartado se complementa con los planos de los conductos situados en el DOCUMENTO III y que ayudan a comprender lo que aquí se expone.

Las estancias climatizadas con fan-coils reciben un conducto de impulsión de aire primario (aire exterior tratado en el climatizador) que consiste únicamente en el caudal de aire necesario por ventilación. Éste caudal se mezcla con el aire de retorno absorbido por el fan-coil para formar el aire que se impulsa a la estancia. Las proporciones de la mezcla las determina un regulador de caudal.

Las estancias climatizadas directamente con climatizadores no disponen de elemento terminal más allá de un difusor de aire y de las rejillas de retorno y reciben conductos de impulsión que transportan todo el caudal de aire de impulsión.

Para evitar sobrepresiones, condensaciones y malos olores se llevan a cabo las extracciones de aire en cada estancia o, en el caso de las habitaciones, desde el pasillo.

2.1 DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE CONDUCTOS

Para diseñar la red de conductos es necesario conocer las necesidades de aire de impulsión y de retorno de cada estancia. Los caudales de aire de impulsión se han calculado junto con las cargas térmicas en las hojas de cálculo. En el caso de los locales climatizados con fan-coils los conductos de impulsión sólo transportan el aire de renovación. En el caso de los locales climatizados directamente con UTAs, el caudal de impulsión depende de las cargas a vencer. Los caudales para estas salas se presentan en la Tabla 2.

En cualquier caso, el caudal de retorno/extracción estará en torno al 90% del caudal de impulsión para crear la sobrepresión necesaria para evitar infiltraciones.

Con el caudal de cada estancia se puede realizar la distribución de difusores en cada estancia atendiendo a los siguientes criterios:

- La distancia entre difusores ha de ser superior a 2,4 metros.
- La distancia a cualquier pared ha de ser superior a la mitad de la distancia anterior.

Una vez se ha realizado la disposición de difusores y se ha determinado el caudal para los mismos, se procede con el diseño de la red de conductos. Los conductos serán de sección rectangular para evitar problemas de espacio en el falso techo. En este caso los criterios a seguir son:

- Realizar una red de conductos lo más ordenada y simple posible.
- Tratar de llevar los conductos por los huecos dispuestos en el edificio para ello, evitando llevarlos por la fachada exterior.
- Que haya cierta continuidad en las dimensiones de los conductos, al menos en una de las dos dimensiones de la sección rectangular.
- Que la velocidad del aire sea inferior a 10 m/s para evitar ruidos excesivos.
- Que la pérdida de presión esté comprendida entre 0,08 y 0,1 mm.c.a.
- El factor de forma de los conductos rectangulares (Ecuación (8)) ha de ser inferior a 3.

$$\text{Factor de forma} = \frac{\text{Dimensión mayor}}{\text{Dimensión menor}} < 3 \quad (8)$$

- Ambas dimensiones del conducto no pueden superar los 500 mm que es el espacio que hay en el falso techo a lo alto., aunque sí podrá superarlo en algún tramo que vaya hacia la cubierta o por la propia cubierta.

Para el dimensionamiento de los conductos primero se calcula el diámetro circular necesario para llevar el caudal de un tramo de conducto bajo las restricciones impuestas. Utilizando el diagrama para el cálculo de pérdidas de presión en conductos de aire que puede encontrarse en el Anexo II, se obtiene el conducto de diámetro circular necesario para llevar el aire. Una vez se obtiene este diámetro, se traduce en un conducto equivalente de sección rectangular utilizando el gráfico mostrado al final del Anexo II.

El proceso es análogo para los conductos de retorno.

2.2 RESULTADOS DE LA RED DE CONDUCTOS

Los resultados del dimensionamiento de la red de conductos se exponen en la Tabla mostrada en el Anexo II-A, no obstante, es más fácil comprenderlos atendiendo a los planos que se muestran en el DOCUMENTO III. En la Tabla mencionada se muestra, para cada circuito, los distintos tramos. Un tramo se define como el conducto que une dos puntos donde se produce una variación de caudal.

2.3 DIFUSORES

Los difusores se colocan siguiendo los criterios descritos en el apartado 2.1. Se emplearán difusores rotacionales en las estancias climatizadas directamente con climatizadores. Las estancias que se climatizan usando fan-coils no precisan de difusores de impulsión pues el propio fan-coil hace esa labor.

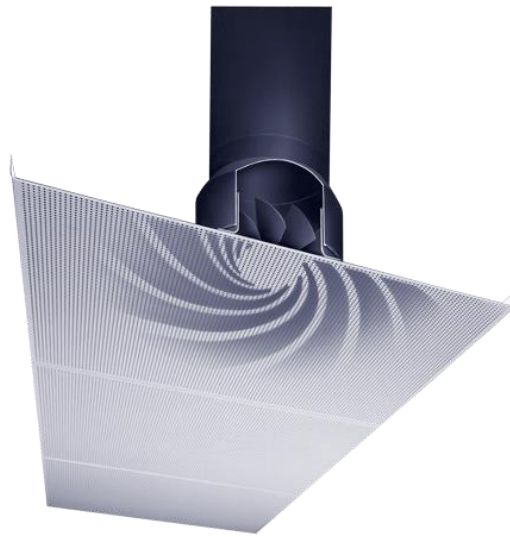


Figura 1: Ejemplo de difusor rotacional (Recuperado de www.trox.es/productos/difusores-de-aire-ae012bd1abf395f9)

Para seleccionar los difusores se han seguido los siguientes criterios:

- Capacidad para mover el caudal necesario comuna pérdida de carga razonable.
- Limitación del ruido a 40 dB.

En la Tabla 2 se muestran los difusores de impulsión seleccionados.

Tabla 2: Detalle de la selección de difusores

Planta	Estancia	Caudal (m ³ /h)	Número de difusores	Caudal por difusor (m ³ /h)	Difusor	Caudal máximo (m ³ /h)	Pérdida de carga (Pa)	Nivel de ruido (dB)
Planta Baja	Salón 1	8.428	20	421	600x24	480	16	30
	Salón 2	4.728	10	473	600x24	480	16	30
	Salón 3	7.736	17	455	600x24	480	16	30
	Salón 4	3.625	8	453	600x24	480	16	30
	Salón 5	7.092	16	443	600x24	480	16	30
	Salón 6	4.880	10	488	600x24	570	22	35
	Salón Usos Múltiples 1	5.203	10	520	600x24	570	22	35
	Salón Usos Múltiples 2	2.370	5	474	600x24	480	16	30
	Salón Usos Múltiples 3	4.213	9	468	600x24	480	16	30
	Salón Usos Múltiples 4	3.364	7	481	600x24	480	16	30
P1	Zona X ¹	6.402	13	492	600x24	570	22	35
	Zona de estar 1b	6.297	13	484	600x24	570	22	35
P1	Salón 7	20.242	41	494	600x24	570	22	35

¹ Esta zona es el espacio constituido por Vestíbulo + Zona de estar 1a + Zona de estar 2 + Zona de estar 3 + Administración + Recepción.

En este caso se han escogido difusores de la marca TROX (catálogo disponible en el Anexo IV).

2.4 REJILLAS

Las rejillas se distribuirán con unos criterios análogos a los de los difusores. Para seleccionar las rejillas se han seguido los siguientes criterios:

- Capacidad para ser atravesada por el caudal necesario con una pérdida de carga menor que 2,55 mm.c.a.
- Limitación del ruido a 40 dB.
- Para las habitaciones que se climatizan con fan-coil hay que tener en cuenta que el tamaño de la rejilla sea adecuado para el falso techo disponible.

2.4.1 Rejillas de impulsión

En las estancias que se climatizan utilizando fan-coils, el aire de impulsión se impulsa al local a través de una rejilla de impulsión. Las rejillas de impulsión seleccionadas son de la marca TROX y se muestran en la Tabla 3 (catálogo disponible en el Anexo IV).

2.4.2 Rejillas de retorno

En las estancias climatizadas directamente con climatizadores se precisa de rejillas de retorno por las que se absorbe el caudal de aire de retorno para el climatizador. Este caudal incluye el caudal de renovación de aire. Así mismo, las estancias climatizadas con fan-coil precisan de una rejilla de retorno conectada a un plenum de mezcla para que el fan-coil pueda recircular el caudal de aire necesario para crear el caudal de impulsión. Las rejillas de retorno seleccionadas son de la marca TROX y se muestran en la Tabla 4 y en la Tabla 5 (catálogo disponible en el Anexo IV).

2.4.3 Rejillas de retorno destinadas únicamente a extracción

La extracción de aire para las habitaciones se realiza desde el pasillo. Por lo tanto, se requiere de rejillas de retorno en los conductos de extracción situados en el pasillo. Las rejillas de *extracción* seleccionadas se muestran en la Tabla 6 (catálogo disponible en el Anexo IV).

Tabla 3: Rejillas de impulsión de los fan-coils

Planta	Estancia	Caudal de impulsión (m ³ /h)	Modelo de rejilla	Pérdida de carga (Pa)	Nivel de ruido (dB)
Baja	Administración	745	225x425	12	24
	Recepción	432	165x325	18	28
P1	Habitación tipo A	862	225x425	18	31
	Habitaciones tipo B	471-498 ²	165x325	18	28
	Habitación tipo C	549	165x425	17	27
	Habitación D1	627	225x425	12	24
	Habitaciones D2-D6	510-539	165x425	17	27
	Habitaciones tipo E	535-593	165x425	17	27
	Habitación F - Salón	970	225x425	18	31
	Habitación F - Dormitorio	572	165x425	17	27
	Habitación tipo A	828	225x425	18	31
	Habitaciones tipo B	463-490	165x325	18	28
	Habitación tipo C	529	165x425	17	27

² Cuando aparecen dos valores con un guión en vez de un único valor en esta tabla se está indicando el rango de valores en los que están comprendidos todos los valores en esa categoría. Por ejemplo, en este caso significa que el caudal de aire de impulsión para las habitaciones de tipo B en la Planta 1 está comprendido entre 471 y 498 m³/h.

P2 y P3	Habitaciones tipo D	502-588	165x425	17	27
	Habitaciones tipo E	512-552	165x425	17	27
	Habitación F - Salón	684	225x425	12	24
	Habitación F - Dormitorio	621	225x425	12	24
P4	Habitación tipo A	844	225x425	18	31
	Habitaciones tipo B	470-498	165x325	18	28
	Habitación tipo C	585	165x425	17	27
	Habitación D1	643	225x425	12	24
	Habitaciones D2-D6	555	165x425	17	27
	Habitaciones tipo E	552-594	165x425	17	27
	Habitación F - Salón	1.016	225x525	18	31
	Habitación F - Dormitorio	596	165x425	17	27

Tabla 4: Rejillas de retorno de los fan-coils

Planta	Estancia	Caudal de retorno (m ³ /h)	Modelo de rejilla	Pérdida de carga (Pa)	Nivel de ruido (dB)
Baja	Administración	687	225x325	12	32
	Recepción	374	165x325	9	27
P1	Habitación tipo A	804	225x425	14	32
	Habitaciones tipo B	419-440 ³	165x325	14	32
	Habitación tipo C	491	165x325	14	32
	Habitación D1	569	165X325	20	37
	Habitaciones D2-D6	452-481	165x325	14	32
	Habitaciones E1-E4	510-535	165X325	20	37
	Habitaciones E5-E20	477-497	165x325	14	32
	Habitación F - Salón	514	165X325	20	37
	Habitación F - Dormitorio	912	425x225	14	31
P2 y P3	Habitación tipo A	828	225x425	18	31
	Habitaciones tipo B	405-432	165x325	14	32

³ Cuando aparecen dos valores con un guión en vez de un único valor en esta tabla se está indicando el rango de valores en los que están comprendidos todos los valores en esa categoría. Por ejemplo, en este caso significa que el caudal de retorno para las habitaciones de tipo B en la Planta 1 está comprendido entre 419 y 440 m³/h.

	Habitación tipo C	471	165x325	14	32
	Habitación D1	530	165X325	20	37
	Habitaciones D2-D6	444	165x325	14	32
	Habitaciones tipo E	469-494	165x325	14	32
	Habitación F - Salón	626	225x325	12	32
	Habitación F - Dormitorio	563	165X325	20	37
P4	Habitación tipo A	786	225x325	16	35
	Habitaciones tipo B	412-440	165x325	14	32
	Habitación tipo C	527	165x325	20	37
	Habitación D1	585	165x325	20	37
	Habitaciones D2-D6	497	165x325	14	32
	Habitación E13	494	165x325	14	32
	Habitaciones E1-E12 + E14-E20	511-536	165x325	20	37
	Habitación F - Salón	958	225x425	14	31
	Habitación F - Dormitorio	538	165x325	20	37

Tabla 5: Rejillas de extracción de las zonas climatizadas con sistema todo-aire

Planta	Estancia	Caudal de retorno (m ³ /h)	Número de rejillas	Caudal por rejilla	Modelo de rejilla	Pérdida de carga (Pa)	Nivel de ruido (dB)
Baja	Salón 1	7.650	9	850	225x425	18	31
	Salón 2	4.200	4	1.050	225x525	18	31
	Salón 3	7.000	10	700	225x325	12	32
	Salón 4	3.100	3	1.033	225x525	18	31
	Salón 5	6.400	8	800	225x425	9	29
	Salón 6	4.400	5	880	225x425	18	31
	Salón de Usos Múltiples 1	4.700	5	940	225x425	18	31
	Salón de Usos Múltiples 2	2.100	2	1.050	225x525	18	31
	Salón de Usos Múltiples 3	3.800	4	950	225x425	18	31
	Salón de Usos Múltiples 4	3.030	3	1.010	225x525	18	31
	Zona X ⁴	7.000	7	1.000	225x525	18	31
	Zona de estar 1b	5.700	6	950	225x425	18	31
P1	Salón 7	18.207	21	867	225x425	18	31

⁴ Esta zona es el espacio constituido por Vestíbulo + Zona de estar 1a + Zona de estar 2 + Zona de estar 3 + Administración + Recepción.

Tabla 6: Rejillas de extracción de la zona de habitaciones.

Planta	Estancia	Caudal de retorno (m³/h)	Número de rejillas	Caudal por rejilla	Modelo de rejilla	ΔP (Pa)	Nivel de ruido (dB)
P1, P2, P3 y P4	Pasillo Habitaciones A y B	805	7	115	125x225	9	24
	Pasillo Habitaciones C y D	360	4	90	125x225	2	<15
	Pasillo Habitaciones E y F	1125	9	125	125x225	9	24

2.5 CÁLCULO DE LA PRESIÓN NECESARIA EN LOS VENTILADORES

Para la circulación del aire a través de la red de conductos, rejillas y difusores se requieren ventiladores que aporten la presión necesaria para vencer las pérdidas de carga resultantes de la circulación. La selección de estos ventiladores forma parte de la selección de los climatizadores, no obstante, se expone aquí el método utilizado.

Para calcular la presión necesaria en los ventiladores de cada circuito se identifica el recorrido más desfavorable de cada circuito (el de mayor pérdida de carga), que coincide, normalmente, con el más alejado.

Este recorrido se divide en tramos de igual caudal y para cada tramo se calcula la pérdida de carga. A ello hay que añadir la pérdida de carga producida por otros elementos como reducciones, codos o elementos terminales como rejillas y difusores.

Estos cálculos se realizan en unas hojas de cálculo que pueden encontrarse en el Anexo II-B.

Se han identificado un total de 32 circuitos, 16 de impulsión y 16 de retorno/extracción.

Tabla 7: Presión necesaria en los ventiladores de impulsión y retorno de las UTAs

Climatizador	ΔP impulsión (mm.c.a.)	ΔP retorno (mm.c.a.)
UTA01 – Habitaciones	10,71	9,64
UTA02 – Salón 1	7,81	12,43
UTA03 – Salón 2	6,45	5,68
UTA04 – Salón 3	12,1	4,27
UTA05 – Salón 4	6,44	5,59
UTA06 – Salón 5	7,6	8,25
UTA07 – Salón 6	7,07	6,7
UTA08 – Salón UM1	8,39	7,64
UTA09 – Salón UM2	5,09	3,56
UTA10 – Salón UM3	5,8	7,22

UTA11 – Salón UM4	5,94	7,15
UTA12 – Zona X	14,12	11,66
UTA13 – Zona estar 1b	8,62	10,52
UTA14 – Salón 7	8,13	5,57
UTA15 – Salón 7	9,2	6,9
UTA16 – Salón 7	7,49	4,86

En la Tabla 7 se muestran los resultados de los cálculos de la presión necesaria en los circuitos de conductos para cada climatizador.

3 RED DE TUBERÍAS

Para proporcionar calor y frío al aire en los equipos de climatización es necesario disponer de una red de tuberías que lleven agua fría o caliente a los climatizadores y a los fan-coils. Con este objetivo se ha realizado un diseño de una red de tuberías a 4 tubos. Al igual que con los conductos, la disposición de la red de tuberías se ha realizado con el objetivo de que esta circula por el falso techo y por los huecos dispuestos para ello en la edificación. En el caso de los circuitos secundarios que conectan las calderas y el grupo frigorífico con los climatizadores, las tuberías se distribuyen por la azotea.

3.1 DIMENSIONAMIENTO DE LAS TUBERÍAS

Para llevar a cabo el dimensionamiento de las tuberías, es necesario conocer la potencia de refrigeración y de calefacción que habrá que vencer a través del equipo. Esta información se ha obtenido en las hojas de cálculo para cada estancia. Con estas potencias, se pasa a calcular el caudal de agua necesario para cada equipo según la Ecuación (9).

$$\text{Caudal de agua} = \frac{\text{Potencia}_{\text{refrigeración/calefacción}}}{\Delta T \cdot C_{esp}} \quad (9)$$

Donde:

ΔT : incremento de temperatura del agua

- En invierno es 5°C (entra a 12°C y sale a 7°C)
- En verano es 10°C (entra a 50°C y sale a 40°C)

Una vez calculado el caudal de agua se procede con el dimensionamiento de las tuberías. Para ello se han seguido dos criterios principales:

1. Que la pérdida de carga lineal sea inferior a 30 mm.c.a/ml
2. Que la velocidad no supere los 2 m/s.

Se han diseñado un total de 9 circuitos de tuberías. De ellos, cinco son de agua caliente y 4 de agua fría. Los de agua caliente se dividen en dos circuitos primarios para las dos calderas, un circuito secundario de agua caliente para los fan-coils, un circuito secundario de agua caliente para el Grupo de Climatizadores 1 (constituido por los climatizadores 1, 2, 8, 9, 10, 11, 12) y 13 y otro para el Grupo de Climatizadores 2 (constituido por los climatizadores 3, 4, 5, 6, 7, 14, 15 y 16).

Los circuitos de agua fría se dividen en un circuito primario para el grupo frigorífico, uno secundario para los fan-coils, uno secundario para el Grupo de Climatizadores 1 y otro secundario para el Grupo de Climatizadores 2.

En el Anexo III-A se muestra en una tabla el detalle del dimensionamiento de las tuberías de agua caliente y fría. Esta Tabla se complementa con los planos de red de tuberías disponibles en el DOCUMENTO III. En la tabla mencionada se muestra, para cada circuito, los distintos tramos. Un tramo se define como el conducto que une dos puntos donde se produce una variación de caudal.

4 EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN

En este apartado se detalla el método seguido para dimensionar los equipos de climatización.

4.1 CLIMATIZADORES

El aire impulsado por los conductos es tratado previamente por los climatizadores dispuestos en la cubierta.

Para las estancias climatizadas a través de Fan-coils, los climatizadores llevan al equipo terminal el aire primario necesario para realizar la renovación de aire y deben tener una potencia suficiente para vencer las cargas térmicas resultantes de introducir aire exterior en cada estancia.

En las estancias climatizadas directamente con climatizadores, éstos deben ser capaces de vencer todas las cargas de la estancia en cuestión.

Todos climatizadores dispondrán de un ventilador de impulsión y otro de extracción. Además, contarán con un recuperador de calor que servirá para aprovechar parte de la energía de la extracción.

Para el dimensionamiento y selección de los climatizadores se han tenido en cuenta los caudales de impulsión y de extracción necesarios y la presión disponible en los ventiladores, así como la potencia (frigorífica y calorífica) necesaria. Se han seleccionado por separado los climatizadores y las baterías del catálogo de *WOLF KG Air Handling Units*, y los ventiladores, del catálogo *Radial Fans* de Comefri. En la Tabla 8 se muestra un resumen de los climatizadores seleccionados. Todos los climatizadores contarán con un recuperador de calor de flujos cruzados.

Los climatizadores se sitúan en las tres azoteas como se indica en la Figura 2.

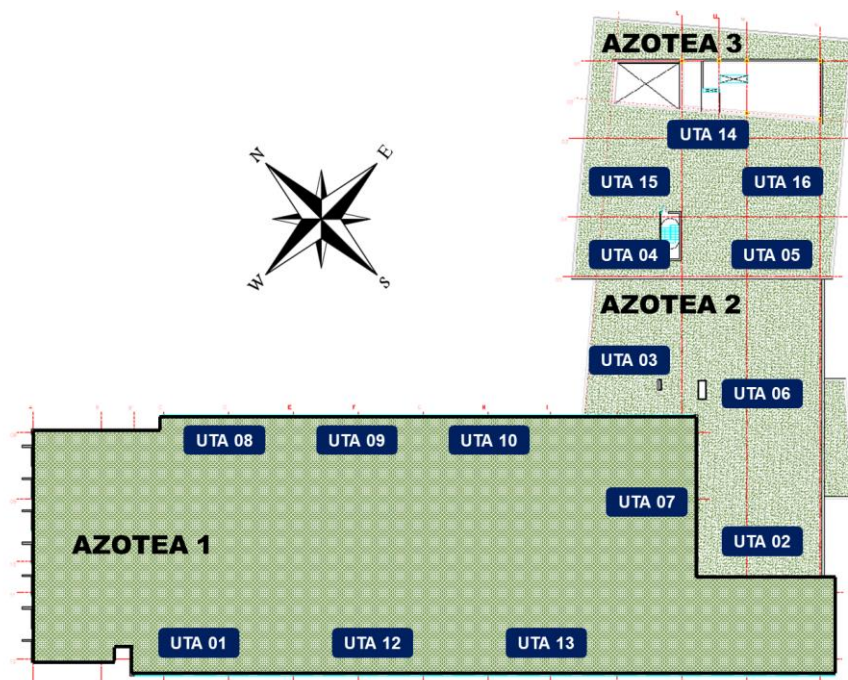


Figura 2: Distribución de los climatizadores en las azoteas

Tabla 8: Dimensionamiento y elección de climatizadores y de sus unidades internas.

Estancia	Demanda aire (m3/h)		Demanda Pot. (kW)		ΔP ventilador (mmca)		Climatizador	Ventilador TLZ		Caudal máx (m3/h)		Altura (mmca)		Batería (kW)	
	Imp	Ret	Frío	Calor	Imp	Ret		Imp	Ret	Imp	Ret	Imp	Ret	Frío	Calor
Salón 1	8.428	7.650	44	24	7,8	12,4	KGW 100 GIGANT	280	280	8.540	7.686	10,1	12,6	44,2	24,4
Salón 2	4.728	4.200	28	16	6,5	5,7	KGW 63 GIGANT	280	280	5.000	5.000	26,0	26,0	28,3	16,9
Salón 3	7.736	7.000	44	26	12,1	4,3	KGW 100 GIGANT	280	280	7.820	7.200	12,6	14,0	44,2	27,7
Salón 4	3.625	3.100	20	12	6,4	5,6	KGW 63 GIGANT	200	200	4.000	3.500	29,3	30,6	20,9	14,4
Salón 5	7.092	6.400	42	31	7,6	8,3	KGW 100 GIGANT	280	280	7.160	7.500	14,0	12,6	44,2	32,3
Salón 6	4.880	4.400	30	19	7,1	6,7	KGW 100 GIGANT	280	280	5.000	5.000	26,0	26,0	30,5	24,4
Salón UM 1	5.203	4.700	27	21	8,4	7,6	KGW 63 GIGANT	280	280	6.200	5.360	18,5	15,3	27	24,4
Salón UM 2	2.370	2.100	10	9	5,1	3,6	KG 63	200	200	3.000	2.500	30,6	34,1	17,1	14,4
Salón UM 3	4.213	3.800	22	18	5,8	7,2	KGW 63 GIGANT	280	280	5.000	4.000	26,0	29,3	23,3	24,4
Salón UM 4	3.364	3.030	15	11	5,9	7,2	KG 63	200	200	3.500	3.500	30,6	30,6	17,1	14,4
Zona X	6.402	7.000	35	23	14,1	11,7	KGW 100 GIGANT	280	280	6.200	7.200	18,5	14,0	35,3	24,4
Zona estar 1b	6.297	5.700	30	15	8,6	10,5	KGW 100 GIGANT	280	280	6.200	5.760	18,5	20,9	30,5	16,9
Salón 7 (1)	6.747	6.069	42	29	8,1	5,6	KGW 100 GIGANT	280	280	6.200	6.440	18,5	16,3	44,2	32,3
Salón 7 (2)	6.747	6.069	42	29	9,2	6,9	KGW 100 GIGANT	280	280	6.200	6.440	18,5	16,3	44,2	32,3
Salón 7 (3)	6.747	6.069	42	29	7,4	4,9	KGW 100 GIGANT	280	280	6.200	6.440	18,5	16,3	44,2	32,3
Habitaciones	2.592	2.592	8,1	15	10,7	9,6	KGW 100 GIGANT	200	200	3.000	3.000	32,0	32,0	17,1	16,9

4.2 FAN-COILS

La selección de fan-coils para las habitaciones se muestra en la Tabla 10. El criterio seguido es el de que sean capaces de proporcionar la potencia de calefacción y de refrigeración y necesarias con el caudal adecuado. También se ha tenido en cuenta el tamaño del fan-coil, para que este cupiera en el espacio de falso techo disponible. Se han elegido fan-coils de la marca Airlan del catálogo del modelo FCZI-P.

Se han escogido los fan-coils mostrados en la Tabla 9. Estos fan-coils tienen varios niveles de funcionamiento, según el caudal de aire que se necesite para combatir las cargas del local. En función de las cargas que se esperen en cada local, cada fan-coil elegido tiene un nivel de funcionamiento esperada para el local en cuestión. Estos niveles son alto (H), medio (M) y bajo (L).

Tabla 9: Principales especificaciones de los fan-coils a utilizar

Fan-coil (FCZI_P)	Potencia frig (kW)	Potencia calor (kW)	Caudal de agua máx (l/h)	Caudal de aire máx (m3/h)	Nivel esperado
301	2,65	2,87	456	450	H
401	3,60	3,50	619	600	H
501	4,25	4,18	731	720	H
701	3,76	4,80	841	930	M
701	5,50	5,54	730	1.140	H

Las 5 combinaciones de fan-coil y nivel de funcionamiento que se muestran en la Tabla 9 son suficientes para atender a todos los locales que utilizan fan-coils pues la variabilidad en las cargas y aire de impulsión en éstos es reducida. En ningún local habrá más de un fan-coil. En la Tabla 10 se muestra la asignación de cada tipo de fan-coil a cada sala.

Tabla 10: Resumen de la asignación a cada estancia de un modelo de fan-coil

Planta	Local	Demanda de aire (m ³ /h)	Demanda pot. frig. (kW)	Demanda pot. calor (kW)	Caudal de agua máx. (l/h)	Fan-coil (FCZI_P)	Nivel esperado
Baja	Administración	745	3,09	1,21	532	FCZI_P 701	M
	Recepción	432	1,90	0,65	326	FCZI_P 301	H
P1	Habitación tipo A	862	3,47	1,47	596	FCZI_P 701	M
	Habitaciones tipo B	471 - 498 ⁵	1,96 - 2,06	0,52 - 0,78	337 - 355	FCZI_P 401	H
	Habitación tipo C	549	2,26	0,87	389	FCZI_P 401	H
	Habitación D1	627	2,56	0,92	441	FCZI_P 501	H
	Habitaciones D2-D6	510-539	2,11 - 2,22	0,53 - 0,66	364 - 382	FCZI_P 401	H
	Habitaciones tipo E	535 - 593	2,21 - 2,43	0,44 - 0,82	380 - 418	FCZI_P 401	H
	Habitación F - Salón	572	2,35	0,80	405	FCZI_P 401	H
	Habitación F - Dorm	970	3,89	0,57	669	FCZI_P 701	H
	Habitación tipo A	828	3,34	1,02	574	FCZI_P 701	M
	Habitaciones tipo B	463 - 490	1,93 - 2,03	0,47 - 0,63	332 - 349	FCZI_P 401	H
P2	Habitación tipo C	529	2,19	0,65	376	FCZI_P 401	H
	Habitaciones tipo D	588 - 502	2,08 - 2,41	0,45 - 0,71	358 - 415	FCZI_P 401	H

⁵ Cuando aparecen dos valores en vez de uno en esta tabla se está indicando el rango de valores en los que están comprendidos todos los valores en esa categoría. Por ejemplo, en este caso significa que la demanda de aire de impulsión para las habitaciones de tipo B en la Planta 1 están comprendidas entre 471 y 498 m³/h.

	Habitaciones tipo E	512 - 552	2,12 - 2,27	0,39 - 0,62	365 - 391	FCZI_P 401	H
	Habitación F - Salón	621	2,30	0,73	395	FCZI_P 501	H
	Habitación F - Dorm	684	3,79	0,44	652	FCZI_P 501	H
	Habitación tipo A	844	3,40	1,82	584	FCZI_P 701	M
	Habitaciones tipo B	470 - 498	1,96 - 2,06	0,83 - 0,99	336 - 354	FCZI_P 401	H
	Habitación tipo C	585	2,40	1,04	413	FCZI_P 401	H
P3	Habitación D1	643	2,63	1,09	452	FCZI_P 501	H
	Habitaciones D2-D6	555	2,29	0,81	393	FCZI_P 401	H
	Habitaciones tipo E	552 - 594	2,27 - 2,45	0,73 - 0,99	391 - 419	FCZI_P 401	H
	Habitación F - Salón	596	2,45	1,06	421	FCZI_P 401	H
	Habitación F - Dorm	1016	4,06	1,06	699	FCZI_P 701	H

5 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CALOR Y FRÍO

Para la producción de calor se utilizarán calderas y para la producción de frío un grupo frigorífico. Ambos deben ser capaces de proveer la potencia necesaria según las demandas de las estancias en la situación más desfavorable. Utilizando bombas hidráulicas, se bombea agua desde la caldera y el grupo frigorífico a un colector conformando así, un circuito primario. Los circuitos secundarios los conforman los climatizadores y los fan-coils.

5.1 CALDERAS

La caldera producirá el agua caliente para alimentar a los climatizadores y los fan-coils.

Para obtener las cargas térmicas de invierno que se han de vencer con la caldera basta con sumar la potencia de calefacción necesaria de cada estancia. La potencia total de calefacción es de **486 kW** por lo que se requieren 2 calderas para cumplir con el RITE.

Las calderas seleccionadas funcionarán en paralelo, de manera que, en momentos de poca demanda térmica, una de ellas puede dejar de funcionar.

Se seleccionan dos calderas Vitorond 200 VD2A de Viessmann cuya potencia es de 270 kW. Estas calderas funcionan con gasóleo/gas. Se asegura también que la temperatura máxima de impulsión de la caldera es mayor que la temperatura de entrada de los fan-coils. En este caso es 110 °C, por lo que es más que suficiente.

5.2 GRUPO FRIGORÍFICO

El grupo frigorífico se encarga de la producción de agua fría y estará situado en la cubierta del hotel. Para el diseño del grupo frigorífico se ha supuesto un salto térmico de 5°C.

El grupo frigorífico ha de ser capaz de vencer las cargas máximas de verano. No obstante, a diferencia de lo que ocurre con el invierno, en verano, las cargas máximas no

son simultáneas, sino que cada estancia tiene su propio mes y hora de carga máxima. Por lo tanto, no se puede realizar una simple suma de las cargas máximas de verano de los distintos locales, sino que ha de hallarse en conjunto.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS												
Proyecto:		Climatización Hotel Málaga								15 de agosto de 2019		
Planta:		Todas			Zona:			Hotel				
DIMENSIONES:		x		=		m2		HORA SOLAR:		15		
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR 0 DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: AGOSTO MALAGA		
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr		
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48			Exteriores	31,2	21,1	40	11,6
NE	Cristal	320,81 m2 x	41	x	0,48	6.314		Interiores	25,0	18,0	50	10,0
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48			DIFERENCIA	6,2			1,6
SE	Cristal	70,65 m2 x	41	x	0,48	1.390		CALOR LATENTE				
SUR	Cristal	m2 x	161	x	0,48			Infiltración	m3/h x	1,6	x	0,72
SO	Cristal	125,27 m2 x	463	x	0,48	27.839		Personas	1.322	Personas	x	55
OESTE	Cristal	m2 x	460	x	0,48			Aplicaciones				
NO	Cristal	407,63 m2 x	145	x	0,48	28.371		SUBTOTAL		72.710		
	Claraboya	m2 x	475	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 % 7.271		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		79.981		
NORTE	Pared	m2 x	2,7	x	0,65			Aire Ext.	38.900,00	m3/h x	1,6	0,10 BF x 0,72
NE	Pared	924,69 m2 x	4,4	x	0,65	2.645		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				
ESTE	Pared	m2 x	5,5	x	0,65			84.350				
SE	Pared	448,35 m2 x	10,0	x	0,65	2.914		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				
SUR	Pared	26,70 m2 x	12,2	x	0,65	212		622.097				
SO	Pared	1.062,30 m2 x	11,6	x	0,65	8.010		CALOR AIRE EXTERIOR				
OESTE	Pared	62,97 m2 x	8,9	x	0,65	364		Sensible	38.900,00	m3/h x	6,2 x (1- 0,10 BF) x 0,3
NO	Pared	474,05 m2 x	3,8	x	0,65	1.171		Latente	38.900,00	m3/h x	1,6 x (1- 0,10 BF) x 0,72
	Tejado-Sol	1.972,95 m2 x	15,5	x	0,46	13.914		SUBTOTAL		104.442		
	Tejado-Sombra	m2 x	1,6	x	0,46			GRAN CALOR TOTAL		726.539		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A. D. P.				
Total Cristal	896,82	m2 x	6,2	x	2,60	14.457		FACTOR CALOR SENSIBLE	537.747	Efec. Sens. Local	-	0,86
Tablique LNC	4.129,82	m2 x	3,1	x	1,20	15.363		Efec. Total Local				
Techo LNC	668,60	m2 x	3,1	x	2,02	4.187		ADP Indicado=		°C		
Suelo	2.368,52	m2 x	3,1	x	1,10	8.077		ADP Seleccionado=		12 °C		
Suelo exterior	452,45	m2 x	6,2	x	1,10	3.086		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO				
Puertas	341,44	m2 x	6,2	x	2,00	4.234		AT=[(1-0,15 BF)x(C Loc		25,0 - 12 ADP]= 11,05		
Infiltración		m3/h x	6,2	x	0,30			CAUDAL DE AIRE M3/H		537.747 Sensible Local - 162.216		
CALOR INTERNO						TOTALES		Observaciones:				
Personas	1.322	Personas	x		57	75.354						
Alumbrado	118.417	Wattios x 0,86	x		1,25	127.298						
Aplicaciones, etc.		159.399	x		0,86	137.083						
Potencia			x					Nº DE O.T.:				
Ganancias Adicionales			x					CALCULADO POR:				
SUBTOTAL						482.283						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		48.228				
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						530.511						
Aire Exterior	38.900,00	m3/h x	6,2	x	0,10	7.235						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						537.747						

Figura 3: Captura de la hoja de cálculo donde se obtienen las cargas de verano críticas para el conjunto del hotel

El resultado se muestra en la Figura 3. Es importante notar que no aparece el área en la hoja de cálculo porque hay que introducir manualmente aquellas cargas dependientes de la superficie. Por ejemplo, en el caso de las cargas por equipos, los Watt por metro cuadrado dependen del local, por lo que no tiene sentido introducir una única superficie en la hoja de cálculo. Lo mismo ocurre con el caudal de ventilación, que depende del IDA del local.

Una vez realizado este cálculo, se obtiene que la potencia frigorífica necesaria es de **843,80 kW**. También se calcula el caudal de agua fría necesario para hacer funcionar todos los equipos de climatización. Este caudal es 37,58 l/s.

Con estos requerimientos se selecciona un grupo frigorífico de TRANE (puede verse en el Anexo IV) cuyas especificaciones se muestran en la Tabla 11.

Tabla 11: Resumen de especificaciones de la enfriadora

Potencia frigorífica	Caudal mínimo	Caudal máximo	Nº compresores	T_{máx} salida	T_{máx} entrada	Salto de temperatura⁶
850,9 kW	17 l/s	60 l/s	3	4,4 °C	15,6 °C	10 °C

6 BOMBAS

Para hacer circular el agua a través de la red de tuberías suministrando el caudal necesario a cada equipo con la suficiente presión y velocidad se precisa de un sistema de bombeo. Se han dispuesto varios circuitos de agua con sus respectivas bombas. Para cada circuito se ha calculado la pérdida de carga del recorrido más crítico. A la hora de realizar el cálculo de esta pérdida de carga se han incluido las pérdidas de carga debidas a otros elementos de la red como codos, divisiones, valvulería o filtros. Añadiendo la pérdida de carga producida por estos elementos a la pérdida producida por el desplazamiento lineal del agua por las tuberías, se obtiene la altura efectiva necesaria en las bombas. Estos cálculos se han realizado con el apoyo de las hojas de cálculo mostradas en el Anexo III-B.

Cada bomba va a disponer de una bomba gemela paralela para asegurar que la climatización del edificio continúa si falla alguna de las bombas. La valvulería es compartida entre pares de bombas gemelas.

⁶ Salto de temperatura permitido dentro de los rangos de caudal y temperatura admisibles

6.1 DIMENSIONAMIENTO DE BOMBAS DE LOS CIRCUITOS PRIMARIOS

Un circuito primario es aquel que conecta la máquina frigorífica o la caldera con las bombas que distribuyen el agua hasta los colectores de donde absorben agua los circuitos secundarios para los equipos de climatización (climatizadores y fan-coils). Habrá un circuito primario para cada una de las calderas y para el grupo frigorífico.

Para los circuitos primarios se han añadido las pérdidas debidas la valvulería de las bombas: 4 válvulas de mariposa, un filtro de agua, una válvula de retención y un regulador. Se ha utilizado un coeficiente de seguridad del 10%.

6.2 DIMENSIONAMIENTO DE BOMBAS DE LOS CIRCUITOS SECUNDARIOS

Para los circuitos secundarios se ha seguido el mismo proceso que para los primarios. Únicamente, se ha añadido además de la valvulería de la bomba, la valvulería del equipo de climatización.

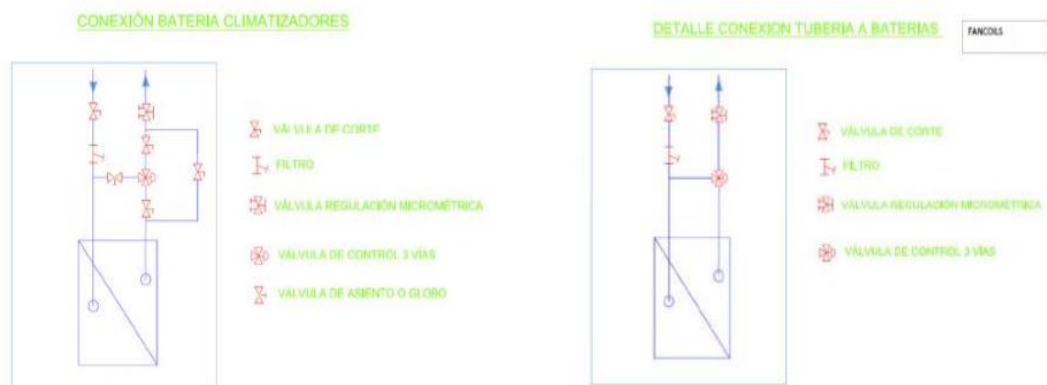


Figura 4: Esquemas de conexión de climatizadores (izq.) y fan-coils (derecha)

6.3 RESULTADOS Y SELECCIÓN DE BOMBAS

En la Tabla 12 se muestran los resultados obtenidos y las bombas seleccionadas (catálogos disponibles en el Anexo IV).

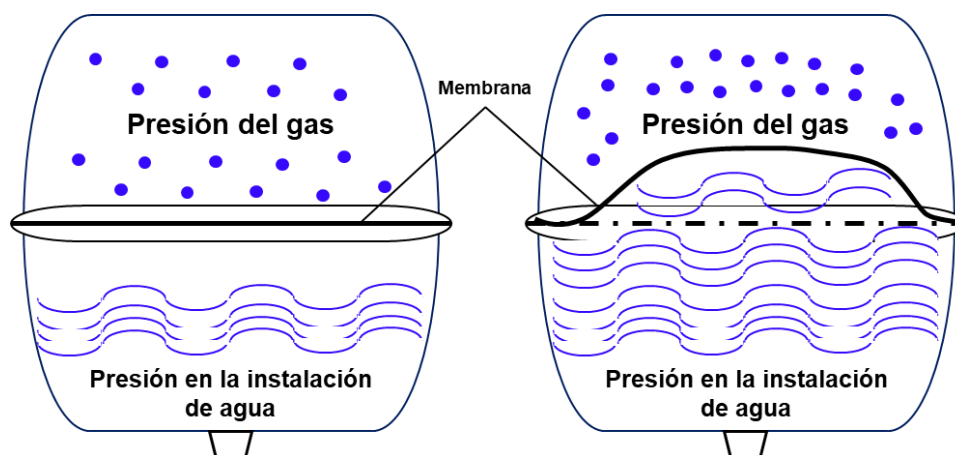
Cada bomba va a disponer de una bomba gemela paralela para asegurar que la climatización del edificio continúa si falla alguna de las bombas. La valvulería es compartida entre pares de bombas gemelas.

Tabla 12: Resumen de la selección de bombas para los circuitos secundarios

Circuito	Tipo	Altura (m.c.a.)	Caudal (l/h)	Bomba
Circuito Caldera 1	Agua caliente	2,57	79.200	NB 80-160/177
Circuito Caldera 2	Agua caliente	2,73	79.200	NB 80-160/177
Circuito enfriadora	Agua fría	2,14	135.294	NB 125-200/176
Circuito fan-coils	Agua fría	5,97	69.549	NB 65-160/165
Circuito fan-coils	Agua caliente	3,48	10.784	MAGNA3 40-60
Circuito 1 de UTAs	Agua fría	4,49	26.991	NB 40-125/142
Circuito 1 de UTAs	Agua caliente	3,89	9.930	MAGNA3 40-60
Circuito 2 de UTAs	Agua fría	6,60	41.425	TP 25-90/2
Circuito 2 de UTAs	Agua caliente	3,62	10.869	NB 50-160/175

7 VASOS DE EXPANSIÓN

Los vasos de expansión se utilizan en los circuitos de agua de instalaciones de climatización para mantener la presión entre unos límites prestablecidos mediante la absorción de los cambios en el volumen del agua circulante. A su vez, puede impedir pérdidas y reposiciones del fluido (según UNE 100155).


Figura 5: Diagrama de un vaso de expansión (realizado por el autor)

Para realizar el cálculo del volumen del vaso de expansión se ha de utilizar Ecuación (10).

$$V_{vaso} = V \cdot C_{exp} \cdot C_p \quad (10)$$

Donde:

V: volumen de agua de la instalación en total.

C_{exp} : coeficiente de expansión.

C_p : coeficiente de presión.

ΔT : salto térmico corregido según:

Según la UNE 100-155 para temperaturas máximas entre 30°C y 120°C se tiene que:

$$C_{exp} = 3,24 \cdot t^2 + 102,13 \cdot t - 2708,3 \cdot 10^{-6} \quad (11)$$

Con una temperatura máxima de 70°C se obtiene $C_{exp}=0,02037$.

El coeficiente de presión por otro lado se calcula de la siguiente forma para vasos de expansión con diafragma:

$$C_p = \frac{P_{m\acute{a}x}}{P_{m\acute{a}x} - P_{m\acute{i}n}} \quad (12)$$

Con $P_{m\acute{a}x}$ y $P_{m\acute{i}n}$ como presiones máxima y mínima en la instalación. Aunque no se conoce la $P_{m\acute{i}n}$ de la instalación se puede asumir que está al menos un 50% por encima de la atmosférica para evitar la cavitación si los equipos de bombeo del circuito primario están en la azotea y la presión máxima absoluta se estima en 2 bar por encima de la mínima. Con estos datos se obtiene que el coeficiente de presión es 1,75.

Es necesario estimar, por otro lado, el volumen total de agua en la instalación (por separado el de frío y el de calor). El volumen de agua que se ha estimado para la instalación (basándose en otras instalaciones de potencia y sistemas de climatización

similares) es de 28.000 litros para la instalación de frío y 16.000 litros para la instalación de calor.

Se tiene entonces que, utilizando la Ecuación (10), el volumen necesario en los vasos de expansión es de:

- 980 litros para la instalación de frío.
- 560 litros para la instalación de calor.

Se seleccionarán entonces 3 vasos de 500 litros de SEDICAL. El de la instalación de calor se situará después de la bomba de impulsión de las calderas, en el colector de agua caliente. Uno de los vasos de agua fría se instalará en el colector de agua fría y el otro en algún otro punto de la instalación por decidir.

DOCUMENTO II: ANEXOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS DEL DOCUMENTO II: ANEXOS

ANEXO I: CARGAS TÉRMICAS

I-A: RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS

I-B: HOJAS DE CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

ANEXO II: CONDUCTOS

II-A: RESUMEN DE CONDUCTOS

II-B: HOJAS DE CÁLCULO DE CONDUCTOS

ANEXO III: TUBERÍAS

III-A: RESUMEN DE TUBERÍAS

III-B: HOJAS DE CÁLCULO DE TUBERÍAS

ANEXO IV: CATÁLOGOS

ANEXO I

CARGAS TÉRMICAS

Se presenta en este Anexo los resultados del cálculo de cargas térmicas. No se han incluido todas las hojas de cálculo de las habitaciones del hotel, sino sólo las de la planta 1, debido a que las habitaciones de las plantas 2, 3 y 4 se calculan de igual modo a las de la planta 1 con la única variación de los parámetros de superficies de Tejado-Sol y Suelo/Techo LNC. No obstante, para que la información sea completa, se ha incluido una tabla resumen de los resultados del cálculo de cargas de todos los locales del edificio.

ANEXO I-A

TABLAS RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS

Planta	Local	Aire suministrado (m ³ /h)	Aire ventilación (m ³ /h)	Gran calor total verano (Kcal/h)	Calor efectivo del local verano (kcal/h)	Carga transmisión invierno (kcal/h)	Carga ventilación invierno (kcal/h)	Carga total invierno(kcal/h)
BAJA	Administración	745	115	2.915	2.660	1.043	574	1.617
	Recepción	432	135	1.992	1.630	561	672	1.233
	Salón 1	8.428	2.304	37.815	32.402	10.495	10.040	20.535
	Salón 2	4.728	1.728	23.707	19.482	4.856	8.605	13.461
	Salón 3	7.736	2.938	37.531	31.544	8.795	13.481	22.276
	Salón 4	3.625	1.152	17.373	14.556	4.669	5.737	10.406
	Salón 5	7.092	3.283	35.879	30.090	11.662	15.203	26.865
	Salón 6	4.880	1.901	25.489	20.385	6.856	9.466	16.322
	Salón Usos Múltiples 1	5.203	1.901	23.632	21.249	8.883	9.466	18.349
	Salón Usos Múltiples 2	2.370	288	8.825	8.464	6.723	1.434	8.157
	Salón Usos Múltiples 3	4.213	1.440	18.803	16.998	8.164	7.171	15.335
	Salón Usos Múltiples 4	3.364	403	12.506	12	7.329	2.008	9.337
	Vestíbulo	2.602	630	11.356	9.665	5.077	574	5.651
	Zona estar 1 a	1.939	810	9.782	7.607	3.192	4.034	7.226

Planta	Local	Aire suministrado (m ³ /h)	Aire ventilación (m ³ /h)	Gran calor total verano (Kcal/h)	Calor efectivo del local verano (kcal/h)	Carga transmisión invierno (kcal/h)	Carga ventilación invierno (kcal/h)	Carga total invierno(kcal/h)
BAJA	Zona estar 1 b	6.297	1.066	26.096	23.235	7.754	5.307	13.061
	Zona estar 2	1.176	540	6.136	4.686	1.936	2.689	4.625
	Zona estar 3	685	180	3.016	2.533	1.714	574	2.288

Planta	Local	Aire suministrado (m ³ /h)	Aire ventilación (m ³ /h)	Gran calor total verano (Kcal/h)	Calor efectivo del local verano (kcal/h)	Carga transmisión invierno (kcal/h)	Carga ventilación invierno (kcal/h)	Carga total invierno(kcal/h)
P1	Salón 7	20.242	8.467	108.572	85.839	28.010	45.752	73.762
	Habitación A	862	58	3.069	2.981	1.260	287	1.547
	Habitación B1	484	58	1.815	1.727	584	287	871
	Habitación B2	477	58	1.792	1.704	445	287	732
	Habitación B3	485	58	1.818	1.730	584	287	871
	Habitación B4	485	58	1.818	1.730	528	287	815
	Habitación B5	491	58	1.838	1.750	595	287	882
	Habitación B6	485	58	1.818	1.730	528	287	815
	Habitación B7	497	58	1.859	1.771	667	287	954
	Habitación B8	485	58	1.818	1.730	528	287	815
	Habitación B9	485	58	1.818	1.730	528	287	815
	Habitación B10	485	58	1.818	1.730	528	287	815
	Habitación B11	485	58	1.818	1.730	528	287	815
	Habitación B12	471	58	1.772	1.684	528	287	815
	Habitación B13	498	58	1.861	1.773	528	287	815
	Habitación B14	477	58	1.792	1.704	485	287	772
Habitación B15	477	58	1.792	1.704	485	287	772	

Planta	Local	Aire suministrado (m ³ /h)	Aire ventilación (m ³ /h)	Gran calor total verano (Kcal/h)	Calor efectivo del local verano (kcal/h)	Carga transmisión invierno (kcal/h)	Carga ventilación invierno (kcal/h)	Carga total invierno(kcal/h)
P1	Habitación C	549	58	2.088	1.947	751	287	1.038
	Habitación D1	627	58	2.345	2.204	791	287	1.078
	Habitación D2	539	58	2.053	1.912	557	287	844
	Habitación D3	516	58	1.979	1.838	452	287	739
	Habitación D4	510	58	1.959	1.818	465	287	752
	Habitación D5	517	58	1.982	1.841	535	287	822
	Habitación D6	520	58	1.992	1.851	565	287	852
	Habitación E1	593	58	2.246	2.092	708	287	995
	Habitación E2	568	58	2.163	2.009	511	287	798
	Habitación E3	568	58	2.163	2.009	511	287	798
	Habitación E4	568	58	2.163	2.009	511	287	798
	Habitación E5	555	58	2.120	1.966	457	287	744
	Habitación E6	546	58	2.092	1.938	421	287	708
	Habitación E7	535	58	2.056	1.902	375	287	662
	Habitación E8	537	58	2.062	1.908	383	287	670
	Habitación E9	537	58	2.062	1.908	383	287	670
Habitación E10	537	58	2.062	1.908	383	287	670	

Planta	Local	Aire suministrado (m ³ /h)	Aire ventilación (m ³ /h)	Gran calor total verano (Kcal/h)	Calor efectivo del local verano (kcal/h)	Carga transmisión invierno (kcal/h)	Carga ventilación invierno (kcal/h)	Carga total invierno(kcal/h)
P1	Habitación E11	537	58	2.062	1.908	383	287	670
	Habitación E12	537	58	2.062	1.908	383	287	670
	Habitación E13	537	58	2.061	1.906	504	287	791
	Habitación E14	552	58	2.112	1.958	517	287	804
	Habitación E15	543	58	2.083	1.929	437	287	724
	Habitación E16	537	58	2.062	1.908	383	287	670
	Habitación E17	537	58	2.062	1.908	383	287	670
	Habitación E18	537	58	2.062	1.908	383	287	670
	Habitación E19	537	58	2.062	1.908	383	287	670
	Habitación E20	537	58	2.062	1.908	383	287	670
	Habitación F- Dormitorio	572	58	2.178	2.023	686	287	973
	Habitación F- Salón	970	58	3.497	3.343	490	287	777

Planta	Local	Aire suministrado (m ³ /h)	Aire ventilación (m ³ /h)	Gran calor total verano (Kcal/h)	Calor efectivo del local verano (kcal/h)	Carga transmisión invierno (kcal/h)	Carga ventilación invierno (kcal/h)	Carga total invierno(kcal/h)
P2	Habitación A	828	58	2.957	2.869	877	287	1.164
	Habitación B1	476	58	1.789	1.701	541	287	828
	Habitación B2	469	58	1.766	1.678	402	287	689
	Habitación B3	477	58	1.792	1.704	541	287	828
	Habitación B4	477	58	1.792	1.704	485	287	772
	Habitación B5	477	58	1.792	1.704	485	287	772
	Habitación B6	477	58	1.792	1.704	485	287	772
	Habitación B7	477	58	1.792	1.704	485	287	772
	Habitación B8	477	58	1.792	1.704	485	287	772
	Habitación B9	477	58	1.792	1.704	485	287	772
	Habitación B10	477	58	1.792	1.704	485	287	772
	Habitación B11	477	58	1.792	1.704	485	287	772
	Habitación B12	463	58	1.746	1.658	485	287	772
	Habitación B13	490	58	1.835	1.747	485	287	772
	Habitación B14	477	58	1.792	1.704	485	287	772
	Habitación B15	477	58	1.792	1.704	485	287	772
	Habitación C	529	58	2.023	1.882	561	287	848

Planta	Local	Aire suministrado (m ³ /h)	Aire ventilación (m ³ /h)	Gran calor total verano (Kcal/h)	Calor efectivo del local verano (kcal/h)	Carga transmisión invierno (kcal/h)	Carga ventilación invierno (kcal/h)	Carga total invierno(kcal/h)
P2	Habitación D1	588	58	2.217	2.076	610	287	897
	Habitación D2	502	58	1.931	1.790	386	287	673
	Habitación D3	502	58	1.931	1.790	386	287	673
	Habitación D4	502	58	1.931	1.790	386	287	673
	Habitación D5	502	58	1.931	1.790	386	287	673
	Habitación D6	502	58	1.931	1.790	386	287	673
	Habitación E1	552	58	2.110	1.956	536	287	823
	Habitación E2	527	58	2.028	1.874	340	287	627
	Habitación E3	527	58	2.028	1.874	340	287	627
	Habitación E4	527	58	2.028	1.874	340	287	627
	Habitación E5	527	58	2.028	1.874	340	287	627
	Habitación E6	527	58	2.028	1.874	340	287	627
	Habitación E7	527	58	2.028	1.874	340	287	627
	Habitación E8	527	58	2.028	1.874	340	287	627
	Habitación E9	527	58	2.028	1.874	340	287	627
	Habitación E10	527	58	2.028	1.874	340	287	627
Habitación E11	527	58	2.028	1.874	340	287	627	

Planta	Local	Aire suministrado (m ³ /h)	Aire ventilación (m ³ /h)	Gran calor total verano (Kcal/h)	Calor efectivo del local verano (kcal/h)	Carga transmisión invierno (kcal/h)	Carga ventilación invierno (kcal/h)	Carga total invierno(kcal/h)
P2	Habitación E12	527	58	2.028	1.874	340	287	627
	Habitación E13	512	58	1.980	1.825	338	287	625
	Habitación E14	527	58	2.028	1.874	340	287	627
	Habitación E15	527	58	2.028	1.874	340	287	627
	Habitación E16	527	58	2.028	1.874	340	287	627
	Habitación E17	527	58	2.028	1.874	340	287	627
	Habitación E18	527	58	2.028	1.874	340	287	627
	Habitación E19	527	58	2.028	1.874	340	287	627
	Habitación E20	527	58	2.028	1.874	340	287	627
	Habitación F- Dormitorio	621	58	2.131	1.976	627	287	914
	Habitación F- Salón	684	58	3.413	3.259	382	287	669

Planta	Local	Aire suministrado (m ³ /h)	Aire ventilación (m ³ /h)	Gran calor total verano (Kcal/h)	Calor efectivo del local verano (kcal/h)	Carga transmisión invierno (kcal/h)	Carga ventilación invierno (kcal/h)	Carga total invierno(kcal/h)
P3	Habitación A	828	58	2.957	2.869	877	287	1.164
	Habitación B1	476	58	1.789	1.701	541	287	828
	Habitación B2	469	58	1.766	1.678	402	287	689
	Habitación B3	477	58	1.792	1.704	541	287	828
	Habitación B4	477	58	1.792	1.704	485	287	772
	Habitación B5	477	58	1.792	1.704	485	287	772
	Habitación B6	477	58	1.792	1.704	485	287	772
	Habitación B7	477	58	1.792	1.704	485	287	772
	Habitación B8	477	58	1.792	1.704	485	287	772
	Habitación B9	477	58	1.792	1.704	485	287	772
	Habitación B10	477	58	1.792	1.704	485	287	772
	Habitación B11	477	58	1.792	1.704	485	287	772
	Habitación B12	463	58	1.746	1.658	485	287	772
	Habitación B13	490	58	1.835	1.747	485	287	772
	Habitación B14	477	58	1.792	1.704	485	287	772
	Habitación B15	477	58	1.792	1.704	485	287	772
Habitación C	529	58	2.023	1.882	561	287	848	

Planta	Local	Aire suministrado (m ³ /h)	Aire ventilación (m ³ /h)	Gran calor total verano (Kcal/h)	Calor efectivo del local verano (kcal/h)	Carga transmisión invierno (kcal/h)	Carga ventilación invierno (kcal/h)	Carga total invierno(kcal/h)
P3	Habitación D1	588	58	2.217	2.076	610	287	897
	Habitación D2	502	58	1.931	1.790	386	287	673
	Habitación D3	502	58	1.931	1.790	386	287	673
	Habitación D4	502	58	1.931	1.790	386	287	673
	Habitación D5	502	58	1.931	1.790	386	287	673
	Habitación D6	502	58	1.931	1.790	386	287	673
	Habitación E1	552	58	2.110	1.956	536	287	823
	Habitación E2	527	58	2.028	1.874	340	287	627
	Habitación E3	527	58	2.028	1.874	340	287	627
	Habitación E4	527	58	2.028	1.874	340	287	627
	Habitación E5	527	58	2.028	1.874	340	287	627
	Habitación E6	527	58	2.028	1.874	340	287	627
	Habitación E7	527	58	2.028	1.874	340	287	627
	Habitación E8	527	58	2.028	1.874	340	287	627
	Habitación E9	527	58	2.028	1.874	340	287	627
	Habitación E10	527	58	2.028	1.874	340	287	627
Habitación E11	527	58	2.028	1.874	340	287	627	

Planta	Local	Aire suministrado (m ³ /h)	Aire ventilación (m ³ /h)	Gran calor total verano (Kcal/h)	Calor efectivo del local verano (kcal/h)	Carga transmisión invierno (kcal/h)	Carga ventilación invierno (kcal/h)	Carga total invierno(kcal/h)
P3	Habitación E12	527	58	2.028	1.874	340	287	627
	Habitación E13	512	58	1.980	1.825	338	287	625
	Habitación E14	527	58	2.028	1.874	340	287	627
	Habitación E15	527	58	2.028	1.874	340	287	627
	Habitación E16	527	58	2.028	1.874	340	287	627
	Habitación E17	527	58	2.028	1.874	340	287	627
	Habitación E18	527	58	2.028	1.874	340	287	627
	Habitación E19	527	58	2.028	1.874	340	287	627
	Habitación E20	527	58	2.028	1.874	340	287	627
	Habitación F- Dormitorio	621	58	2.131	1.976	627	287	914
	Habitación F- Salón	684	58	3.413	3.259	382	287	669

Planta	Local	Aire suministrado (m ³ /h)	Aire ventilación (m ³ /h)	Gran calor total verano (Kcal/h)	Calor efectivo del local verano (kcal/h)	Carga transmisión invierno (kcal/h)	Carga ventilación invierno (kcal/h)	Carga total invierno(kcal/h)
P4	Habitación A	844	58	3.010	2.922	1.561	287	1.848
	Habitación B1	483	58	1.813	1.725	852	287	1.139
	Habitación B2	477	58	1.790	1.702	714	287	1.001
	Habitación B3	484	58	1.816	1.728	854	287	1.141
	Habitación B4	484	58	1.816	1.728	797	287	1.084
	Habitación B5	484	58	1.816	1.728	797	287	1.084
	Habitación B6	484	58	1.816	1.728	797	287	1.084
	Habitación B7	484	58	1.816	1.728	797	287	1.084
	Habitación B8	484	58	1.816	1.728	797	287	1.084
	Habitación B9	484	58	1.816	1.728	797	287	1.084
	Habitación B10	484	58	1.816	1.728	797	287	1.084
	Habitación B11	484	58	1.816	1.728	797	287	1.084
	Habitación B12	470	58	1.769	1.681	778	287	1.065
	Habitación B13	498	58	1.860	1.772	815	287	1.102
	Habitación B14	484	58	1.816	1.728	797	287	1.084
	Habitación B15	484	58	1.816	1.728	797	287	1.084
	Habitación C	585	58	2.206	2.065	890	287	1.177

Planta	Local	Aire suministrado (m ³ /h)	Aire ventilación (m ³ /h)	Gran calor total verano (Kcal/h)	Calor efectivo del local verano (kcal/h)	Carga transmisión invierno (kcal/h)	Carga ventilación invierno (kcal/h)	Carga total invierno(kcal/h)
P4	Habitación D1	643	58	2.401	2.260	938	287	1.225
	Habitación D2	555	58	2.106	1.965	698	287	985
	Habitación D3	555	58	2.106	1.965	698	287	985
	Habitación D4	555	58	2.106	1.965	698	287	985
	Habitación D5	555	58	2.106	1.965	698	287	985
	Habitación D6	555	58	2.106	1.965	698	287	985
	Habitación E1	594	58	2.250	2.096	849	287	1.136
	Habitación E2	569	58	2.167	2.013	652	287	939
	Habitación E3	569	58	2.167	2.013	652	287	939
	Habitación E4	569	58	2.167	2.013	652	287	939
	Habitación E5	569	58	2.167	2.013	652	287	939
	Habitación E6	569	58	2.167	2.013	652	287	939
	Habitación E7	569	58	2.167	2.013	652	287	939
	Habitación E8	569	58	2.167	2.013	652	287	939
	Habitación E9	569	58	2.167	2.013	652	287	939
	Habitación E10	569	58	2.167	2.013	652	287	939
Habitación E11	569	58	2.167	2.013	652	287	939	

Planta	Local	Aire suministrado (m ³ /h)	Aire ventilación (m ³ /h)	Gran calor total verano (Kcal/h)	Calor efectivo del local verano (kcal/h)	Carga transmisión invierno (kcal/h)	Carga ventilación invierno (kcal/h)	Carga total invierno(kcal/h)
P4	Habitación E12	569	58	2.167	2.013	652	287	939
	Habitación E13	552	58	2.111	1.956	631	287	918
	Habitación E14	569	58	2.167	2.013	652	287	939
	Habitación E15	569	58	2.167	2.013	652	287	939
	Habitación E16	569	58	2.167	2.013	652	287	939
	Habitación E17	569	58	2.167	2.013	652	287	939
	Habitación E18	569	58	2.167	2.013	652	287	939
	Habitación E19	569	58	2.167	2.013	652	287	939
	Habitación E20	569	58	2.167	2.013	652	287	939
	Habitación F- Dormitorio	596	58	2.258	2.103	910	287	1.197
	Habitación F- Salón	1.016	58	3.649	3.495	912	287	1.199

ANEXO I-B

HOJAS DE CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	16,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	16,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	36,3	0,49	16,6	1,05	1,10	341
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	19,1	0,49	16,6	1,15	1,15	206
CUBIERTA	H			0,0			0,91	16,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0			1,00	8,3	1,00	1,15	0
LNC				0,0		49,8	1,20	8,3	1,00	1,00	496
VOLUMEN	0									TOTAL	1043

CAUDAL

	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTER	115,20	573,696

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:		Climatización Hotel Málaga						15 de agosto de 2019								
Planta:		Baja		Zona:		Recepción-Conserjería										
DIMENSIONES:		X		=		21,30 m2		HORA SOLAR:		15						
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		MÁLAGA				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES				
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48					BS	BH	%HR	TR	Gr /Kgr		
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48					Exteriores	31,2	21,1	40	11,6		
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48					Interiores	25,0	18,0	50	10,0		
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48					DIFERENCIA	6,2			1,6		
SUR	Cristal	m2 x	161	x	0,48					CALOR LATENTE						
SO	Cristal	m2 x	463	x	0,48					Infiltración	m3/h x	1,6	x	0,72		
OESTE	Cristal	m2 x	460	x	0,48					Personas	3	Personas	x	55		
NO	Cristal	m2 x	145	x	0,48					Aplicaciones						
	Claraboya	m2 x	475	x	0,48					SUBTOTAL				165		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		17		
TOTALES										CALOR LATENTE DEL LOCAL		182				
NORTE	Pared	m2 x	2,7	x	0,65					Aire Ext.	135,00	m3/h x	1,6 x	0,10 BF x 0,72		
NE	Pared	m2 x	4,4	x	0,65					CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					197	
ESTE	Pared	m2 x	5,5	x	0,65					CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					1.630	
SE	Pared	m2 x	10,0	x	0,65					CALOR AIRE EXTERIOR						
SUR	Pared	m2 x	12,2	x	0,65					Sensible	135,00	m3/h x	6,2 x (1-	0,10 BF) x 0,3	226	
SO	Pared	m2 x	11,6	x	0,65					Latente	135,00	m3/h x	1,6 x (1-	0,10 BF) x 0,72	136	
OESTE	Pared	m2 x	8,9	x	0,65					SUBTOTAL				362		
NO	Pared	m2 x	3,8	x	0,65					GRAN CALOR TOTAL					1.992	
	Tejado-Sol	m2 x	15,5	x	0,46					A. D. P.						
	Tejado-Sombra	m2 x	1,6	x	0,46					FACTOR CALOR SENSIBLE	1.432	Efec. Sens. Local	=	0,88		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS											1.630	Efec. Total Local	=			
Total Cristal	m2 x	6,2	x	2,60					ADP Indicado=				°C			
Tabiques LNC	23,10 m2 x	3,1	x	1,20	86				ADP Seleccionado=				12 °C			
Techo LNC	11,97 m2 x	3,1	x	2,02	75				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO							
Suelo	21,30 m2 x	3,1	x	1,10	73				▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP)=	11,05	
Suelo exterior	m2 x	6,2	x	1,10					CAUDAL DE AIRE M3/H	1.432	Sensible Local	=	432			
Puertas	4,01 m2 x	6,2	x	2,00	50				0,3 X	11,05	▲ T	=				
Infiltración	m3/h x	6,2	x	0,30					CALOR INTERNO							
TOTALES										Observaciones:						
Personas	3	Personas	x	57	171				Nº DE O.T.:							
Alumbrado	426	Wattios x 0,86	x	1,25	458				CALCULADO POR:							
Aplicaciones, etc.		426	x	0,86	366				SUBTOTAL					1.279		
Potencia			x						COEFICIENTE DE SEGURIDAD					128		
Ganancias Adicionales			x						CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					1.407		
TOTALES										Aire Exterior		135,00	m3/h x	6,2 x	0,10 BF x 0,3	25
SUBTOTAL										CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					1.432	

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	16,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	16,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0			0,91	16,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0			1,00	8,3	1,00	1,15	0
LNC				0,0		56,4	1,20	8,3	1,00	1,00	561
VOLUMEN	0									TOTAL	561

CAUDAL

	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTER	135,00	672,3

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:		Climatización Hotel Málaga						15 de agosto de 2019										
Planta:		Baja		Zona:		Salón 1												
DIMENSIONES:		X		=		202,00 m2		HORA SOLAR:		15								
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		MALAGA						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										CONDICIONES								
										BS		BH						
										%HR		TR						
										Gr /Kgr								
NORTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48				31,2	21,1	40						
NE	Cristal		m2 x	41	x	0,48				25,0	18,0	50						
ESTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48				6,2			1,6					
SE	Cristal	8,12	m2 x	41	x	0,48		160	CALOR LATENTE									
SUR	Cristal		m2 x	161	x	0,48			Infiltración		m3/h x	1,6	x	0,72				
SO	Cristal	40,52	m2 x	463	x	0,48		9.005	Personas	70	Personas		x	55				
OESTE	Cristal		m2 x	460	x	0,48			Aplicaciones					3.850				
NO	Cristal		m2 x	145	x	0,48			SUBTOTAL					3.850				
	Claraboya		m2 x	475	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD			10	%	385				
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										CALOR LATENTE DEL LOCAL					4.235			
NORTE	Pared		m2 x	2,7	x	0,65			Aire Ext.	2.016,00	m3/h x	1,6 x	0,10	BF x 0,72	226			
NE	Pared		m2 x	4,4	x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						4.461			
ESTE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						32.402			
SE	Pared	24,81	m2 x	10,0	x	0,65		161	CALOR AIRE EXTERIOR									
SUR	Pared		m2 x	12,2	x	0,65			Sensible	2.016,00	m3/h x	6,2 x (1-	0,10 BF) x 0,3	3.375			
SO	Pared	60,70	m2 x	11,6	x	0,65		458	Latente	2.016,00	m3/h x	1,6 x (1-	0,10 BF) x 0,72	2.038			
OESTE	Pared		m2 x	8,9	x	0,65			SUBTOTAL					5.413				
NO	Pared		m2 x	3,8	x	0,65			GRAN CALOR TOTAL						37.815			
	Tejado-Sol		m2 x	15,5	x	0,46			A. D. P.									
	Tejado-Sombra		m2 x	1,6	x	0,46			FACTOR CALOR SENSIBLE	27.940	Efec. Sens. Local	=	0,86					
										32.402	Efec. Total Local							
										ADP Indicado=				°C				
										ADP Seleccionado=				12	°C			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO								
Total Cristal	48,64	m2 x	6,2	x	2,60		784			▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP)=	11,05		
Tabiques LNC	421,00	m2 x	3,1	x	1,20		1.566	CAUDAL DE AIRE M3/H	27.940	Sensible Local	=	8.428						
Techo LNC	62,34	m2 x	3,1	x	2,02		390			0,3 X	11,05	▲T						
Suelo	202,00	m2 x	3,1	x	1,10		689	Observaciones:										
Suelo exterior		m2 x	6,2	x	1,10			Nº DE O.T.:										
Puertas	3,18	m2 x	6,2	x	2,00		39	CALCULADO POR:										
Infiltración		m3/h x	6,2	x	0,30			SUBTOTAL						25.059				
CALOR INTERNO										COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10	%	2.506
Personas	70	Personas	x	57			3.990	CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						27.565				
Alumbrado	4.040	Wattios x 0,86	x	1,25			4.343			Aire Exterior	2.016,00	m3/h x	6,2 x	0,10	BF x 0,3	375		
Aplicaciones, etc.		4.040	x	0,86			3.474	CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						27.940				
Potencia			x					Observaciones:										
Ganancias Adicionales			x					Nº DE O.T.:										
								CALCULADO POR:										

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4	°C
Temp. Interior	21	°C
Temp. TERRENO	12,7	°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	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		8,1	2,90	16,6	1,15	1,10	494
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		40,5	2,90	16,6	1,10	1,10	2360
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	16,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	24,8	0,49	16,6	1,10	1,10	244
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	60,7	0,49	16,6	1,05	1,10	570
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0			0,91	16,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0			1,00	8,3	1,00	1,15	0
LNC				0,0		685,3	1,20	8,3	1,00	1,00	6826
VOLUMEN	0										TOTAL 10495

CAUDAL

	<u>m3/h</u>	<u>Kcal/h</u>
AIRE EXTERIOR	2.016,00	10039,68

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:		Climatización Hotel Málaga						15 de agosto de 2019													
Planta:		Baja		Zona:		Salón 2															
DIMENSIONES:		X		=		124,90 m2		HORA SOLAR:		17											
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JUNIO		MALAGA							
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr /Kgr			
NORTE	Cristal	m2 x		63 x		0,48		Exteriores		30,6		20,8		41				11,4			
NE	Cristal	m2 x		32 x		0,48		Interiores		25,0		18,0		50				10,0			
ESTE	Cristal	m2 x		32 x		0,48		DIFERENCIA		5,6								1,4			
SE	Cristal	m2 x		32 x		0,48		CALOR LATENTE													
SUR	Cristal	m2 x		32 x		0,48		Infiltración		m3/h x		1,4		x		0,72					
SO	Cristal	m2 x		278 x		0,48		Personas		60		Personas		x		55		3.300			
OESTE	Cristal	m2 x		510 x		0,48		Aplicaciones													
NO	Cristal	19,58 m2 x		421 x		0,48												3.957			
	Claraboya	m2 x		260 x		0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%		330			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						3.630							
NORTE	Pared	m2 x		4,4 x		0,65		Aire Ext.		1.728,00		m3/h x		1,4 x		0,10		BF x 0,72		179	
NE	Pared	m2 x		5,5 x		0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						3.809							
ESTE	Pared	m2 x		5,5 x		0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						19.482							
SE	Pared	m2 x		6,6 x		0,65		CALOR AIRE EXTERIOR													
SUR	Pared	m2 x		11,1 x		0,65		Sensible		1.728,00		m3/h x		5,6 x (1-		0,10 BF) x 0,3		2.613	
SO	Pared	m2 x		17,7 x		0,65		Latente		1.728,00		m3/h x		1,4 x (1-		0,10 BF) x 0,72		1.612	
OESTE	Pared	m2 x		17,2 x		0,65		Subtotal						4.225							
NO	Pared	3,38 m2 x		10,0 x		0,65												22			
	Tejado-Sol	46,20 m2 x		19,4 x		0,46												408			
	Tejado-Sombra	m2 x		3,3 x		0,46		GRAN CALOR TOTAL						23.707							
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A. D. P.													
	Total Cristal	19,58 m2 x		5,6 x		2,60		FACTOR CALOR SENSIBLE		15.673		Efec. Sens. Local		=		0,80					
	Tabiques LNC	99,68 m2 x		2,8 x		1,20				19.482		Efec. Total Local									
	Techo LNC	42,70 m2 x		2,8 x		2,02						ADP Indicado=						°C			
	Suelo	124,90 m2 x		2,8 x		1,10						ADP Seleccionado=		12				°C			
	Suelo exterior	m2 x		5,6 x		1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO													
	Puertas	8,68 m2 x		5,6 x		2,00		▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05			
	Infiltración	m3/h x		5,6 x		0,30		CAUDAL DE AIRE M3/H		15.673		Sensible Local		=		4.728					
CALOR INTERNO						TOTALES		0,3 X		11,05		▲ T									
	Personas	60		Personas		x		57		3.420		Observaciones:									
	Alumbrado	2.498		Wattios x 0,86		x		1,25		2.685											
	Aplicaciones, etc.			2.498		x		0,86		2.148											
	Potencia					x						Nº DE O.T.:									
	Ganancias Adicionales					x						CALCULADO POR:									
Subtotal						13.985															
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		1.398													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						15.383															
	Aire Exterior	1.728,00		m3/h x		5,6 x		0,10		BF x 0,3		290									
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						15.673															

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	16,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		19,6	2,90	16,6	1,25	1,15	1355
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	3,4	0,49	16,6	1,15	1,15	36
CUBIERTA	H			0,0		46,2	0,91	16,6	1,00	1,15	803
SUELO				0,0			1,00	8,3	1,00	1,15	0
LNC				0,0		267,3	1,20	8,3	1,00	1,00	2662
VOLUMEN	0									TOTAL	4856

CAUDAL

	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTER	1.728,00	8605,44

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	16,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		52,4	2,90	16,6	1,25	1,15	3625
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	69,6	0,49	16,6	1,15	1,15	748
CUBIERTA	H			0,0		86,3	0,91	16,6	1,00	1,15	1498
SUELO				0,0			1,00	8,3	1,00	1,15	0
LNC				0,0		293,5	1,20	8,3	1,00	1,00	2923
VOLUMEN	0									TOTAL	8795

CAUDAL

	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTER	2.707,20	13481,856

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:		Climatización Hotel Málaga						15 de agosto de 2019											
Planta:		Baja		Zona:		Salón 4													
DIMENSIONES:		X		=		173,60 m2		HORA SOLAR:		17									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JUNIO		MALAGA					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr /Kgr	
NORTE	Cristal		m2 x	63	x	0,48			Exteriores	30,6	20,8	41							11,4
NE	Cristal		m2 x	32	x	0,48			Interiores	25,0	18,0	50							10,0
ESTE	Cristal		m2 x	32	x	0,48			DIFERENCIA	5,6									1,4
SE	Cristal	16,91	m2 x	32	x	0,48		260	CALOR LATENTE										
SUR	Cristal		m2 x	32	x	0,48			Infiltración		m3/h x	1,4	x	0,72					
SO	Cristal		m2 x	278	x	0,48			Personas	40	Personas		x	55					2.200
OESTE	Cristal		m2 x	510	x	0,48			Aplicaciones										
NO	Cristal		m2 x	421	x	0,48			SUBTOTAL										2.200
	Claraboya		m2 x	260	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		220				
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		2.420									
NORTE	Pared		m2 x	4,4	x	0,65			Aire Ext.	1.152,00	m3/h x	1,4 x	0,10	BF x 0,72	119				
NE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										2.539
ESTE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										14.556
SE	Pared	18,69	m2 x	6,6	x	0,65		80	CALOR AIRE EXTERIOR										
SUR	Pared		m2 x	11,1	x	0,65			Sensible	1.152,00	m3/h x	5,6 x (1-	0,10 BF	) x 0,3	1.742				
SO	Pared		m2 x	17,7	x	0,65			Latente	1.152,00	m3/h x	1,4 x (1-	0,10 BF	) x 0,72	1.075				
OESTE	Pared		m2 x	17,2	x	0,65			SUBTOTAL										2.817
NO	Pared		m2 x	10,0	x	0,65			GRAN CALOR TOTAL										17.373
	Tejado-Sol		m2 x	19,4	x	0,46			A. D. P.										
	Tejado-Sombra		m2 x	3,3	x	0,46			FACTOR CALOR SENSIBLE	12.017	Efec. Sens. Local	=	0,83						
										14.556	Efec. Total Local	=							
									ADP Indicado=				°C						
									ADP Seleccionado=				12	°C					
									CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO										
									▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP)=	11,05				
									CAUDAL DE AIRE M3/H	12.017	Sensible Local	=	3.625						
									0,3 X	11,05	▲ T	=							
CALOR INTERNO						TOTALES		Observaciones:											
Personas		40	Personas	x	57		2.280												
Alumbrado		3.472	Wattios x 0,86	x	1,25		3.732												
Aplicaciones, etc.			3.472	x	0,86		2.986												
Potencia				x															
Ganancias Adicionales				x															
SUBTOTAL						10.748													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		1.075											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						11.823													
Aire Exterior	1.152,00	m3/h x	5,6 x	0,10	BF x 0,3	194													
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						12.017													

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		16,9	2,90	16,6	1,15	1,10	1030
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	16,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	16,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	18,7	0,49	16,6	1,10	1,10	184
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0			0,91	16,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0			1,00	8,3	1,00	1,15	0
LNC				0,0		346,9	1,20	8,3	1,00	1,00	3455
VOLUMEN	0									TOTAL	4669

CAUDAL

	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTER	1.152,00	5736,96

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:		Climatización Hotel Málaga						15 de agosto de 2019							
Planta:		Baja		Zona:		Salón 5									
DIMENSIONES:		X		=		293,60 m2		HORA SOLAR:		11					
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		MALAGA			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES			
NORTE	Cristal	m2 x	44	x	0,48					BS	BH	%HR	TR	Gr /Kgr	
NE	Cristal	m2 x	260	x	0,48					Exteriores	30,2	20,1	39	10,8	
ESTE	Cristal	m2 x	136	x	0,48					Interiores	25,0	18,0	50	10,0	
SE	Cristal	17,36 m2 x	260	x	0,48	2.166				DIFERENCIA	5,2			0,8	
SUR	Cristal	m2 x	199	x	0,48					CALOR LATENTE					
SO	Cristal	m2 x	47	x	0,48					Infiltración	m3/h x	0,8	x	0,72	
OESTE	Cristal	m2 x	44	x	0,48					Personas	106	Personas	x	55	
NO	Cristal	m2 x	44	x	0,48					Aplicaciones				5.830	
	Claraboya	m2 x	714	x	0,48					SUBTOTAL				5.830	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		583	
TOTALES										CALOR LATENTE DEL LOCAL		6.413			
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65					Aire Ext.	3.052,80	m3/h x	0,8 x	0,10 BF x 0,72	167
NE	Pared	m2 x	10,5	x	0,65					CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					6.580
ESTE	Pared	m2 x	15,5	x	0,65					CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					30.090
SE	Pared	42,05 m2 x	11,6	x	0,65	317				CALOR AIRE EXTERIOR					
SUR	Pared	26,70 m2 x	2,2	x	0,65	38				Sensible	3.052,80	m3/h x	5,2 x (1- 0,10 BF) x 0,3	4.286	
SO	Pared	m2 x		x	0,65					Latente	3.052,80	m3/h x	0,8 x (1- 0,10 BF) x 0,72	1.503	
OESTE	Pared	m2 x		x	0,65					SUBTOTAL				5.790	
NO	Pared	m2 x		x	0,65					GRAN CALOR TOTAL					35.879
	Tejado-Sol	162,00 m2 x	4,4	x	0,46	324				A. D. P.					
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46					FACTOR CALOR SENSIBLE	23.510	Efec. Sens. Local	=	0,78	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS											30.090	Efec. Total Local	=		
Total Cristal	17,36 m2 x	5,2	x	2,60	235				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Tabiques LNC	357,20 m2 x	2,6	x	1,20	1.114				ADP Indicado=						
Techo LNC	31,00 m2 x	2,6	x	2,02	163				ADP Seleccionado=		12 °C				
Suelo	293,60 m2 x	2,6	x	1,10	840				▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc 25,0 - 12 ADP)= 11,05						
Suelo exterior	m2 x	5,2	x	1,10					CAUDAL DE AIRE M3/H						
Puertas	4,10 m2 x	5,2	x	2,00	43				23.510		Sensible Local		=	7.092	
Infiltración	m3/h x	5,2	x	0,30					0,3 X		11,05		▲ T		
CALOR INTERNO										TOTALES					
Personas	106	Personas	x	57	6.042				Observaciones:						
Alumbrado	4.991	Wattios x 0,86	x	1,25	5.365										
Aplicaciones, etc.		4.991	x	0,86	4.292										
Potencia			x						Nº DE O.T.:						
Ganancias Adicionales			x						CALCULADO POR:						
SUBTOTAL						20.940									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						23.034									
Aire Exterior	3.052,80	m3/h x	5,2 x	0,10	BF x 0,3	476									
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						23.510									

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		17,4	2,90	16,6	1,15	1,10	1057
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	16,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	16,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	42,1	0,49	16,6	1,10	1,10	414
MURO EXT.	S			0,0	0,0	26,7	0,49	16,6	1,00	1,10	239
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		182,0	0,91	16,6	1,00	1,15	3162
SUELO				0,0			1,00	8,3	1,00	1,15	0
LNC				0,0		681,8	1,20	8,3	1,00	1,00	6791
VOLUMEN	0									TOTAL	11662

CAUDAL

m3/h

Kcal/h

AIRE EXTER 3.052,80 15202,944

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:		Climatización Hotel Málaga						15 de agosto de 2019																	
Planta:		Baja		Zona:		Salón 5																			
DIMENSIONES:		X		=		197,50 m2		HORA SOLAR:		15															
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		AGOSTO		MALAGA											
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr /Kgr							
NORTE	Cristal	m2 x		41	x	0,48		Exteriores		31,2		21,1		40				11,6							
NE	Cristal	m2 x		41	x	0,48		Interiores		25,0		18,0		50				10,0							
ESTE	Cristal	m2 x		41	x	0,48		DIFERENCIA		6,2								1,6							
SE	Cristal	m2 x		41	x	0,48		CALOR LATENTE																	
SUR	Cristal	m2 x		161	x	0,48		Infiltración		m3/h x		1,6		x		0,72									
SO	Cristal	m2 x		463	x	0,48		Personas		66		Personas		x		55		3.630							
OESTE	Cristal	m2 x		460	x	0,48		Aplicaciones																	
NO	Cristal	m2 x		145	x	0,48		SUBTOTAL								3.630									
	Claraboya	m2 x		475	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				363							
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL								3.993									
NORTE	Pared	m2 x		2,7	x	0,65		Aire Ext.		1.900,80		m3/h x		1,6 x		0,10		BF x 0,72		213					
NE	Pared	m2 x		4,4	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL								4.206									
ESTE	Pared	m2 x		5,5	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL								20.385									
SE	Pared	19,58	m2 x	10,0	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR																	
SUR	Pared	m2 x		12,2	x	0,65		Sensible		1.900,80		m3/h x		6,2 x (1-		0,10 BF) x 0,3		3.182							
SO	Pared	m2 x		11,6	x	0,65		Latente		1.900,80		m3/h x		1,6 x (1-		0,10 BF) x 0,72		1.921							
OESTE	Pared	m2 x		8,9	x	0,65		SUBTOTAL								5.103									
NO	Pared	m2 x		3,8	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL								25.489									
	Tejado-Sol	197,60	m2 x	15,5	x	0,46		A. D. P.																	
	Tejado-Sombra	m2 x		1,6	x	0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE		16.179		Efec. Sens. Local		=		0,79									
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		ADP Indicado=								°C									
Total Cristal	m2 x		6,2	x	2,60		ADP Seleccionado=		12						°C										
Tabiques LNC	126,83	m2 x	3,1	x	1,20		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO																		
Techo LNC	m2 x		3,1	x	2,02		▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05								
Suelo	197,50	m2 x	3,1	x	1,10		CAUDAL DE AIRE M3/H		16.179		Sensible Local		=		4.880										
Suelo exterior	m2 x		6,2	x	1,10		0,3 X		11,05		▲ T														
Puertas	25,37	m2 x	6,2	x	2,00		Observaciones:																		
Infiltración	m3/h x		6,2	x	0,30		Nº DE O.T.:																		
CALOR INTERNO						TOTALES		CALCULADO POR:																	
Personas	66	Personas	x	57		3.762		SUBTOTAL								14.386									
Alumbrado	3.950	Wattios x 0,86	x	1,25		4.246		COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%		1.439							
Aplicaciones, etc.			3.950	x	0,86		3.397		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								15.825								
Potencia			x					Aire Exterior						1.900,80		m3/h x		6,2 x		0,10		BF x 0,3		354	
Ganancias Adicionales			x					CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										16.179							

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	16,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	16,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	19,6	0,49	16,6	1,10	1,10	193
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		197,6	0,91	16,6	1,00	1,15	3433
SUELO				0,0			1,00	8,3	1,00	1,15	0
LNC				0,0		324,3	1,20	8,3	1,00	1,00	3230
VOLUMEN	0									TOTAL	6856

CAUDAL

	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTER	1.900,80	9465,984

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:		Climatización Hotel Málaga						15 de agosto de 2019											
Planta:		Baja		Zona:		Salón Usos Múltiples 1													
DIMENSIONES:		X		=		126,10 m2		HORA SOLAR:		9									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO		MALAGA					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr /Kgr	
NORTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			Exteriores	29,5	19,4	38						10,1	
NE	Cristal	28,04	m2 x	397	x	0,48		5.342	Interiores	25,0	18,0	50						10,0	
ESTE	Cristal		m2 x	456	x	0,48			DIFERENCIA	4,5								0,1	
SE	Cristal		m2 x	397	x	0,48			CALOR LATENTE										
SUR	Cristal		m2 x	82	x	0,48			Infiltración		m3/h x	0,1	x	0,72					
SO	Cristal		m2 x	41	x	0,48			Personas	66	Personas	x	55					3.630	
OESTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			Aplicaciones										
NO	Cristal		m2 x	41	x	0,48			SUBTOTAL										3.630
	Claraboya		m2 x	542	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		363				
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		3.993									
NORTE	Pared		m2 x		x	0,65			Aire Ext.	1.900,80	m3/h x	0,1 x	0,10	BF x 0,72				8	
NE	Pared	44,95	m2 x	1,1	x	0,65		32	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										4.001
ESTE	Pared		m2 x	10,0	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										21.249
SE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR										
SUR	Pared		m2 x		x	0,65			Sensible	1.900,80	m3/h x	4,5 x (1-	0,10 BF	) x 0,3				2.309
SO	Pared		m2 x		x	0,65			Latente	1.900,80	m3/h x	0,1 x (1-	0,10 BF	) x 0,72				74
OESTE	Pared		m2 x		x	0,65			SUBTOTAL										2.383
NO	Pared		m2 x		x	0,65			GRAN CALOR TOTAL										23.632
	Tejado-Sol		m2 x	2,2	x	0,46			A. D. P.										
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46			FACTOR CALOR SENSIBLE	17.248	Efec. Sens. Local	=	0,81						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		3.993									
	Total Cristal	28,04	m2 x	4,5	x	2,60		328		21.249	Efec. Total Local	=							
	Tabiques LNC	100,13	m2 x	2,3	x	1,20		276	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO										
	Techo LNC	59,96	m2 x	2,3	x	2,02		279	ADP Indicado=						°C				
	Suelo	126,10	m2 x	2,3	x	1,10		319	ADP Seleccionado=		12		°C						
	Suelo exterior		m2 x	4,5	x	1,10			▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc										
	Puertas	25,37	m2 x	4,5	x	2,00		228	25,0	-	12	ADP)=	11,05						
	Infiltración		m3/h x	4,5	x	0,30			CAUDAL DE AIRE M3/H	17.248	Sensible Local	=	5.203						
CALOR INTERNO						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		3.993									
	Personas	66	Personas	x	57			3.762	Observaciones:										
	Alumbrado	2.522	Wattios x 0,86	x	1,25			2.711	Nº DE O.T.:										
	Aplicaciones, etc.		2.522	x	0,86			2.169	CALCULADO POR:										
	Potencia			x					SUBTOTAL										15.446
	Ganancias Adicionales			x					COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		1.545				
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						TOTALES		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL		16.991									
	Aire Exterior	1.900,80	m3/h x	4,5 x	0,10	BF x 0,3		257	CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										17.248

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		28,0	2,90	16,6	1,35	1,15	2095
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	16,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	16,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	44,9	0,49	16,6	1,20	1,15	505
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		197,6	0,91	16,6	1,00	1,15	3433
SUELO				0,0			1,00	8,3	1,00	1,15	0
LNC				0,0		286,2	1,20	8,3	1,00	1,00	2850
VOLUMEN	0									TOTAL	8883

CAUDAL

	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTER	1.900,80	9465,984

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:		Climatización Hotel Málaga						15 de agosto de 2019															
Planta:		Baja		Zona:		Salón Usos Múltiples 2																	
DIMENSIONES:		X		=		50,60 m2		HORA SOLAR:		9													
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO		MALAGA									
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr /Kgr					
NORTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			Exteriores	29,5	19,4	38							10,1				
NE	Cristal	20,03	m2 x	397	x	0,48		3.816	Interiores	25,0	18,0	50							10,0				
ESTE	Cristal		m2 x	456	x	0,48			DIFERENCIA	4,5									0,1				
SE	Cristal		m2 x	397	x	0,48			CALOR LATENTE														
SUR	Cristal		m2 x	82	x	0,48			Infiltración		m3/h x	0,1	x	0,72									
SO	Cristal		m2 x	41	x	0,48			Personas	10	Personas		x	55					550				
OESTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			Aplicaciones														
NO	Cristal		m2 x	41	x	0,48			SUBTOTAL										550				
	Claraboya		m2 x	542	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%						55				
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										605					
NORTE	Pared		m2 x		x	0,65			Aire Ext.	288,00	m3/h x	0,1 x	0,10	BF x 0,72						1			
NE	Pared	4,45	m2 x	1,1	x	0,65		3	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										606				
ESTE	Pared		m2 x	10,0	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										8.464				
SE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR														
SUR	Pared		m2 x		x	0,65			Sensible	288,00	m3/h x	4,5 x (1-	0,10 BF) x 0,3						350			
SO	Pared		m2 x		x	0,65			Latente	288,00	m3/h x	0,1 x (1-	0,10 BF) x 0,72						11			
OESTE	Pared		m2 x		x	0,65			SUBTOTAL										361				
NO	Pared		m2 x		x	0,65			GRAN CALOR TOTAL										8.825				
	Tejado-Sol		m2 x	2,2	x	0,46			A. D. P.														
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46			FACTOR CALOR SENSIBLE	7.858	Efec. Sens. Local		=	0,93									
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO															
Total Cristal	20,03	m2 x	4,5	x	2,60	234			ADP Indicado=				°C										
Tabiques LNC	104,13	m2 x	2,3	x	1,20	287			ADP Seleccionado=	12			°C										
Techo LNC	20,30	m2 x	2,3	x	2,02	94			▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc										25,0	-	12	ADP)=	11,05
Suelo	50,60	m2 x	2,3	x	1,10	128			CAUDAL DE AIRE M3/H	7.858	Sensible Local		=	2.370									
Suelo exterior		m2 x	4,5	x	1,10				0,3 X	11,05	▲ T												
Puertas	2,00	m2 x	4,5	x	2,00	18			Observaciones:														
Infiltración		m3/h x	4,5	x	0,30				Nº DE O.T.:														
CALOR INTERNO						TOTALES		CALCULADO POR:															
Personas	10	Personas	x	57		570			SUBTOTAL										7.108				
Alumbrado	1.012	Wattios x 0,86	x	1,25		1.088			COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %	711			
Aplicaciones, etc.		1.012	x	0,86		870			CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										7.819				
Potencia			x						Aire Exterior	288,00	m3/h x	4,5 x	0,10	BF x 0,3						39			
Ganancias Adicionales			x						CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										7.858				

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		20,0	2,90	16,6	1,35	1,15	1497
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	16,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	16,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	4,5	0,49	16,6	1,20	1,15	50
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		197,6	0,91	16,6	1,00	1,15	3433
SUELO				0,0			1,00	8,3	1,00	1,15	0
LNC				0,0		175,0	1,20	8,3	1,00	1,00	1743
VOLUMEN	0									TOTAL	6723

CAUDAL

	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTER	288,00	1434,24

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:		Climatización Hotel Málaga						15 de agosto de 2019																
Planta:		Baja		Zona:		Salón Usos Múltiples 3																		
DIMENSIONES:		X		=		95,20 m2		HORA SOLAR:		9														
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO		MALAGA										
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr /Kgr						
NORTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			Exteriores	29,5	19,4	38							10,1					
NE	Cristal	25,81	m2 x	397	x	0,48		4.918	Interiores	25,0	18,0	50							10,0					
ESTE	Cristal		m2 x	456	x	0,48			DIFERENCIA	4,5									0,1					
SE	Cristal		m2 x	397	x	0,48			CALOR LATENTE															
SUR	Cristal		m2 x	82	x	0,48			Infiltración		m3/h x	0,1	x	0,72										
SO	Cristal		m2 x	41	x	0,48			Personas	50	Personas		x	55					2.750					
OESTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			Aplicaciones															
NO	Cristal		m2 x	41	x	0,48			SUBTOTAL										2.750					
	Claraboya		m2 x	542	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		275									
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										3.025						
NORTE	Pared		m2 x		x	0,65			Aire Ext.	1.440,00	m3/h x	0,1 x	0,10	BF x 0,72					6					
NE	Pared	21,94	m2 x	1,1	x	0,65		16	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										3.031					
ESTE	Pared		m2 x	10,0	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										16.998					
SE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR															
SUR	Pared		m2 x		x	0,65			Sensible	1.440,00	m3/h x	4,5 x (1-	0,10 BF	) x 0,3					1.750				
SO	Pared		m2 x		x	0,65			Latente	1.440,00	m3/h x	0,1 x (1-	0,10 BF	) x 0,72					56				
OESTE	Pared		m2 x		x	0,65			SUBTOTAL										1.806					
NO	Pared		m2 x		x	0,65			GRAN CALOR TOTAL										18.803					
	Tejado-Sol		m2 x	2,2	x	0,46			A. D. P.															
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46			FACTOR CALOR SENSIBLE	13.967	Efec. Sens. Local	=	0,82											
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO																
Total Cristal	25,81	m2 x	4,5	x	2,60	302			ADP Indicado=		°C													
Tabiques LNC	127,94	m2 x	2,3	x	1,20	353			ADP Seleccionado=	12	°C													
Techo LNC	33,53	m2 x	2,3	x	2,02	156			▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc										25,0	-	12	ADP)=	11,05	
Suelo	95,20	m2 x	2,3	x	1,10	241			CAUDAL DE AIRE M3/H	13.967	Sensible Local	=	4.213											
Suelo exterior		m2 x	4,5	x	1,10				0,3 X	11,05	▲T													
Puertas		m2 x	4,5	x	2,00				Observaciones:															
Infiltración		m3/h x	4,5	x	0,30				Nº DE O.T.:															
CALOR INTERNO						TOTALES		CALCULADO POR:																
Personas	50	Personas	x	57	2.850				SUBTOTAL										12.520					
Alumbrado	1.904	Wattios x 0,86	x	1,25	2.047				COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %	1.252				
Aplicaciones, etc.		1.904	x	0,86	1.637				CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										13.772					
Potencia			x						Aire Exterior										1.440,00	m3/h x	4,5 x	0,10	BF x 0,3	194
Ganancias Adicionales			x						CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										13.967					

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		25,8	2,90	16,6	1,35	1,15	1929
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	16,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	16,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	21,9	0,49	16,6	1,20	1,15	246
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		197,6	0,91	16,6	1,00	1,15	3433
SUELO				0,0			1,00	8,3	1,00	1,15	0
LNC				0,0		256,7	1,20	8,3	1,00	1,00	2556
VOLUMEN	0									TOTAL	8164

CAUDAL

	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTER	1.440,00	7171,2

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:		Climatización Hotel Málaga						15 de agosto de 2019															
Planta:		Baja		Zona:		Salón Usos Múltiples 4																	
DIMENSIONES:		X		=		100,00 m2		HORA SOLAR:		9													
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO		MALAGA									
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr /Kgr					
NORTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			Exteriores	29,5	19,4	38							10,1				
NE	Cristal	24,03	m2 x	397	x	0,48		4.579	Interiores	25,0	18,0	50							10,0				
ESTE	Cristal		m2 x	456	x	0,48			DIFERENCIA	4,5									0,1				
SE	Cristal		m2 x	397	x	0,48			CALOR LATENTE														
SUR	Cristal		m2 x	82	x	0,48			Infiltración		m3/h x	0,1	x	0,72									
SO	Cristal		m2 x	41	x	0,48			Personas	14	Personas		x	55					770				
OESTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			Aplicaciones														
NO	Cristal		m2 x	41	x	0,48			SUBTOTAL										770				
	Claraboya		m2 x	542	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		77								
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										847					
NORTE	Pared		m2 x		x	0,65			Aire Ext.	403,20	m3/h x	0,1 x	0,10	BF x 0,72					2				
NE	Pared	27,50	m2 x	1,1	x	0,65		20	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										849				
ESTE	Pared		m2 x	10,0	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										12.000				
SE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR														
SUR	Pared		m2 x		x	0,65			Sensible	403,20	m3/h x	4,5 x (1-	0,10 BF	) x 0,3					490			
SO	Pared		m2 x		x	0,65			Latente	403,20	m3/h x	0,1 x (1-	0,10 BF	) x 0,72					16			
OESTE	Pared		m2 x		x	0,65			SUBTOTAL										506				
NO	Pared		m2 x		x	0,65			GRAN CALOR TOTAL										12.506				
	Tejado-Sol		m2 x	2,2	x	0,46			A. D. P.														
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46			FACTOR CALOR SENSIBLE	11.151	Efec. Sens. Local		=	0,93									
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO															
Total Cristal	24,03	m2 x	4,5	x	2,60	281			ADP Indicado=				°C										
Tabiques LNC	48,73	m2 x	2,3	x	1,20	134			ADP Seleccionado=		12		°C										
Techo LNC	31,19	m2 x	2,3	x	2,02	145			▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc										25,0	-	12	ADP)=	11,05
Suelo	100,00	m2 x	2,3	x	1,10	253			CAUDAL DE AIRE M3/H	11.151	Sensible Local		=	3.364									
Suelo exterior		m2 x	4,5	x	1,10				0,3 X	11,05	▲ T												
Puertas	0,90	m2 x	4,5	x	2,00	8			Observaciones:														
Infiltración		m3/h x	4,5	x	0,30				Nº DE O.T.:														
CALOR INTERNO						TOTALES		CALCULADO POR:															
Personas	14	Personas	x	57	798				SUBTOTAL										10.088				
Alumbrado	2.000	Wattios x 0,86	x	1,25	2.150				COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %	1.009			
Aplicaciones, etc.		2.000	x	0,86	1.720				CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										11.097				
Potencia			x						Aire Exterior	403,20	m3/h x	4,5 x	0,10	BF x 0,3					54				
Ganancias Adicionales			x						CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										11.151				

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		24,0	2,90	16,6	1,35	1,15	1796
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	16,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	16,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	27,5	0,49	16,6	1,20	1,15	309
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		197,6	0,91	16,6	1,00	1,15	3433
SUELO				0,0			1,00	8,3	1,00	1,15	0
LNC				0,0		179,9	1,20	8,3	1,00	1,00	1792
VOLUMEN	0									TOTAL	7329

CAUDAL

m3/h

Kcal/h

AIRE EXTER: 403,20 2007,936

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:		Climatización Hotel Málaga						15 de agosto de 2019														
Planta:		Baja		Zona:		Vestíbulo																
DIMENSIONES:		X		=		111,50 m2		HORA SOLAR:		14												
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		AGOSTO		MALAGA								
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr /Kgr				
NORTE	Cristal		m2 x	44	x	0,48			Exteriores	31,2	21,1	40							11,6			
NE	Cristal	15,58	m2 x	44	x	0,48		329	Interiores	25,0	18,0	50							10,0			
ESTE	Cristal		m2 x	44	x	0,48			DIFERENCIA	6,2									1,6			
SE	Cristal		m2 x	44	x	0,48			CALOR LATENTE													
SUR	Cristal		m2 x	282	x	0,48			Infiltración		m3/h x	1,6	x	0,72								
SO	Cristal		m2 x	441	x	0,48			Personas	16	Personas		x	55					880			
OESTE	Cristal		m2 x	319	x	0,48			Aplicaciones													
NO	Cristal		m2 x	50	x	0,48			SUBTOTAL										880			
	Claraboya		m2 x	586	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD			10		%						88		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										968				
NORTE	Pared		m2 x	1,6	x	0,65			Aire Ext.	630,00	m3/h x	1,6 x	0,10	BF x 0,72					71			
NE	Pared		m2 x	3,8	x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										1.039			
ESTE	Pared		m2 x	6,1	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										9.665			
SE	Pared		m2 x	12,2	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR													
SUR	Pared		m2 x	11,6	x	0,65			Sensible	630,00	m3/h x	6,2 x (1-	0,10 BF	) x 0,3					1.055		
SO	Pared		m2 x	5,0	x	0,65			Latente	630,00	m3/h x	1,6 x (1-	0,10 BF	) x 0,72					637		
OESTE	Pared		m2 x	3,8	x	0,65			SUBTOTAL										1.691			
NO	Pared		m2 x	2,7	x	0,65			GRAN CALOR TOTAL										11.356			
	Tejado-Sol		m2 x	13,3	x	0,46			A. D. P.													
	Tejado-Sombra		m2 x	0,5	x	0,46			FACTOR CALOR SENSIBLE	8.626	Efec. Sens. Local		=					0,89				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO														
Total Cristal			m2 x	6,2	x	2,60			ADP Indicado=					°C								
Tabiques LNC	185,95	m2 x	3,1	x	1,20		692		ADP Seleccionado=	12				°C								
Techo LNC	95,40	m2 x	3,1	x	2,02		597	▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc										25,0	-	12	ADP)=	11,05
Suelo	111,50	m2 x	3,1	x	1,10		380	CAUDAL DE AIRE M3/H	8.626	Sensible Local		=					2.602					
Suelo exterior		m2 x	6,2	x	1,10				0,3 X	11,05	▲ T											
Puertas	50,29	m2 x	6,2	x	2,00		624	Observaciones:														
Infiltración		m3/h x	6,2	x	0,30			Nº DE O.T.:														
CALOR INTERNO						TOTALES		CALCULADO POR:														
Personas	14	Personas	x	57		798		SUBTOTAL										7.735				
Alumbrado	2.230	Wattios x 0,86	x	1,25		2.397		COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10	%	774		
Aplicaciones, etc.		2.230	x	0,86		1.918		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										8.509				
Potencia			x					Aire Exterior	630,00	m3/h x	6,2 x	0,10	BF x 0,3					117				
Ganancias Adicionales			x					CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										8.626				

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		15,6	2,90	16,6	1,35	1,15	1164
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	16,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	16,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0			0,91	16,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0			1,00	8,3	1,00	1,15	0
LNC				0,0		392,9	1,20	8,3	1,00	1,00	3913
VOLUMEN	0									TOTAL	5077

CAUDAL

	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTER	115,2	573,696

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:		Climatización Hotel Málaga						15 de agosto de 2019						
Planta:		Baja		Zona:		Zona de estar 1a								
DIMENSIONES:		X		=		83,50 m2		HORA SOLAR:		15				
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		MÁLAGA		
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48					BS	BH	%HR	TR	Gr /Kgr
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48					Exteriores	31,2	21,1	40	11,6
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48					Interiores	25,0	18,0	50	10,0
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48					DIFERENCIA	6,2			1,6
SUR	Cristal	m2 x	161	x	0,48					CALOR LATENTE				
SO	Cristal	m2 x	463	x	0,48					Infiltración	m3/h x	1,6	x	0,72
OESTE	Cristal	m2 x	460	x	0,48					Personas	18	Personas	x	55
NO	Cristal	m2 x	145	x	0,48					Aplicaciones				990
	Claraboya	m2 x	475	x	0,48					SUBTOTAL				
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		99
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS												CALOR LATENTE DEL LOCAL		1.089
NORTE	Pared	m2 x	2,7	x	0,65					Aire Ext.	810,00	m3/h x	1,6 x	0,10 BF x 0,72
NE	Pared	m2 x	4,4	x	0,65					CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				
ESTE	Pared	m2 x	5,5	x	0,65					CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				
SE	Pared	m2 x	10,0	x	0,65					CALOR AIRE EXTERIOR				
SUR	Pared	m2 x	12,2	x	0,65					Sensible	810,00	m3/h x	6,2 x (1- 0,10 BF) x 0,3	1.356
SO	Pared	m2 x	11,6	x	0,65					Latente	810,00	m3/h x	1,6 x (1- 0,10 BF) x 0,72	819
OESTE	Pared	m2 x	8,9	x	0,65					SUBTOTAL				
NO	Pared	m2 x	3,8	x	0,65					GRAN CALOR TOTAL				
	Tejado-Sol	m2 x	15,5	x	0,46					9.782				
	Tejado-Sombra	m2 x	1,6	x	0,46					A. D. P.				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS												FACTOR CALOR SENSIBLE		0,84
Total Cristal		m2 x	6,2	x	2,60							Efec. Sens. Local		=
Tabiques LNC	153,53	m2 x	3,1	x	1,20							Efec. Total Local		
Techo LNC	83,50	m2 x	3,1	x	2,02							ADP Indicado=		°C
Suelo	83,50	m2 x	3,1	x	1,10							ADP Seleccionado=		12 °C
Suelo exterior		m2 x	6,2	x	1,10					CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO				
Puertas	5,56	m2 x	6,2	x	2,00							▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0 - 12 ADP)= 11,05
Infiltración		m3/h x	6,2	x	0,30							CAUDAL DE AIRE M3/H		6,427 Sensible Local = 1.939
CALOR INTERNO												TOTALES		
Personas	18	Personas	x	57	1.026							Observaciones:		
Alumbrado	1.670	Wattios x 0,86	x	1,25	1.795							Nº DE O.T.:		
Aplicaciones, etc.		1.670	x	0,86	1.436							CALCULADO POR:		
Potencia			x									SUBTOTAL		5.705
Ganancias Adicionales			x									COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %
												TOTALES		571
												CALOR SENSIBLE DEL LOCAL		6.276
Aire Exterior	810,00	m3/h x	6,2 x	0,10	BF x 0,3							CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		6.427

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	16,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	16,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0			0,91	16,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0			1,00	8,3	1,00	1,15	0
LNC				0,0		320,5	1,20	8,3	1,00	1,00	3192
VOLUMEN	0									TOTAL	3192

CAUDAL

	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTER	810,00	4033,8

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:		Climatización Hotel Málaga						15 de agosto de 2019								
Planta:		Baja		Zona:		Zona de estar 1b + cafetería										
DIMENSIONES:		X		=		194,90 m2		HORA SOLAR:		16						
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		MALAGA				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES				
NORTE	Cristal	m2 x	34	x	0,48					BS	BH	%HR	TR	Gr /Kgr		
NE	Cristal	m2 x	34	x	0,48					Exteriores	31,2	21,1	40	11,6		
ESTE	Cristal	m2 x	34	x	0,48					Interiores	25,0	18,0	50	10,0		
SE	Cristal	m2 x	34	x	0,48					DIFERENCIA	6,2			1,6		
SUR	Cristal	m2 x	76	x	0,48					CALOR LATENTE						
SO	Cristal	26,26 m2 x	438	x	0,48	5.520				Infiltración	m3/h x	1,6	x	0,72		
OESTE	Cristal	m2 x	514	x	0,48					Personas	37	Personas	x	55		
NO	Cristal	m2 x	260	x	0,48					Aplicaciones				2.035		
	Claraboya	m2 x	317	x	0,48					SUBTOTAL						
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		204		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		2.239		
NORTE	Pared	m2 x	3,8	x	0,65					Aire Ext.	1.065,60	m3/h x	1,6 x	0,10 BF x 0,72		
NE	Pared	m2 x	5,0	x	0,65					CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						
ESTE	Pared	m2 x	5,0	x	0,65					CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						
SE	Pared	m2 x	8,3	x	0,65					CALOR AIRE EXTERIOR						
SUR	Pared	m2 x	12,7	x	0,65					Sensible						
SO	Pared	64,97 m2 x	16,1	x	0,65	680				1.065,60	m3/h x	6,2 x (1-	0,10 BF) x 0,3	1.784		
OESTE	Pared	62,97 m2 x	12,7	x	0,65	520				Latente	1.065,60	m3/h x	1,6 x (1-	0,10 BF) x 0,72	1.077	
NO	Pared	m2 x	5,0	x	0,65					SUBTOTAL						
	Tejado-Sol	m2 x	17,7	x	0,46					GRAN CALOR TOTAL		26.096				
	Tejado-Sombra	m2 x	2,7	x	0,46					A. D. P.						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE				
Total Cristal	26,26	m2 x	6,2	x	2,60	423				20.876		Efec. Sens. Local		=	0,90	
Tabiques LNC	221,61	m2 x	3,1	x	1,20	824				23.235		Efec. Total Local				
Techo LNC	82,15	m2 x	3,1	x	2,02	514				ADP Indicado=				°C		
Suelo	194,90	m2 x	3,1	x	1,10	665				ADP Seleccionado=		12		°C		
Suelo exterior		m2 x	6,2	x	1,10					CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Puertas		m2 x	6,2	x	2,00					▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP)=	11,05
Infiltración		m3/h x	6,2	x	0,30					CAUDAL DE AIRE M3/H		20.876	Sensible Local		=	6.297
CALOR INTERNO										TOTALES		0,3 X		11,05	▲T	
Personas	37	Personas	x	57	2.109						Observaciones:					
Alumbrado	3.898	Wattios x 0,86	x	1,25	4.190						Nº DE O.T.:					
Aplicaciones, etc.		3.898	x	0,86	3.352						CALCULADO POR:					
Potencia			x								SUBTOTAL					
Ganancias Adicionales			x								18.798					
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		1.880		
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										20.678						
Aire Exterior	1.065,60	m3/h x	6,2 x	0,10	BF x 0,3	198										
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						20.876										

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

4,4 °C
21 °C
12,7 °C

ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
N			0,0		0,0	2,90	16,6	1,35	1,15	0
NE			0,0		0,0	2,90	16,6	1,35	1,15	0
E			0,0		0,0	2,90	16,6	1,25	1,10	0
SE			0,0		0,0	2,90	16,6	1,15	1,10	0
S			0,0		0,0	2,90	16,6	1,00	1,10	0
SO			0,0		26,3	2,90	16,6	1,10	1,10	1529
O			0,0		0,0	2,90	16,6	1,20	1,15	0
NO			0,0		0,0	2,90	16,6	1,25	1,15	0
N			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
NE			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
E			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,15	1,10	0
SE			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,10	1,10	0
S			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,00	1,10	0
SO			0,0	0,0	65,0	0,49	16,6	1,05	1,10	610
O			0,0	0,0	63,0	0,49	16,6	1,10	1,15	648
NO			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,15	1,15	0
H			0,0			0,91	16,6	1,00	1,15	0
			0,0			1,00	8,3	1,00	1,15	0
			0,0		498,7	1,20	8,3	1,00	1,00	4967
0									TOTAL	7754

CAUDAL

m³/h **Kcal/h**
1.065,60 5306,688

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:		Climatización Hotel Málaga						15 de agosto de 2019													
Planta:		Baja		Zona:		Zona de estar 2															
DIMENSIONES:		X		=		50,00 m2		HORA SOLAR:		15											
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		AGOSTO		MALAGA							
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr /Kgr			
NORTE	Cristal	m2 x		41	x	0,48		Exteriores		31,2		21,1		40				11,6			
NE	Cristal	m2 x		41	x	0,48		Interiores		25,0		18,0		50				10,0			
ESTE	Cristal	m2 x		41	x	0,48		DIFERENCIA		6,2								1,6			
SE	Cristal	m2 x		41	x	0,48		CALOR LATENTE													
SUR	Cristal	m2 x		161	x	0,48		Infiltración		m3/h x		1,6		x		0,72					
SO	Cristal	m2 x		463	x	0,48		Personas		12		Personas		x		55		660			
OESTE	Cristal	m2 x		460	x	0,48		Aplicaciones													
NO	Cristal	m2 x		145	x	0,48		SUBTOTAL													
	Claraboya	m2 x		475	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%				66			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL													
NORTE	Pared	m2 x		2,7	x	0,65		Aire Ext.		540,00		m3/h x		1,6 x		0,10		BF x 0,72		61	
NE	Pared	m2 x		4,4	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL													
ESTE	Pared	m2 x		5,5	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL													
SE	Pared	m2 x		10,0	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR													
SUR	Pared	m2 x		12,2	x	0,65		Sensible		540,00		m3/h x		6,2 x (1-		0,10 BF) x 0,3		904			
SO	Pared	m2 x		11,6	x	0,65		Latente		540,00		m3/h x		1,6 x (1-		0,10 BF) x 0,72		546			
OESTE	Pared	m2 x		8,9	x	0,65		SUBTOTAL													
NO	Pared	m2 x		3,8	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL													
	Tejado-Sol	m2 x		15,5	x	0,46		A. D. P.													
	Tejado-Sombra	m2 x		1,6	x	0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE		3.899		Efec. Sens. Local		=		0,83					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		ADP Indicado=				Efec. Total Local									
	Total Cristal	m2 x		6,2	x	2,60		ADP Seleccionado=		12											
	Tabiques LNC	94,34 m2 x		3,1	x	1,20		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO													
	Techo LNC	50,00 m2 x		3,1	x	2,02		▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05			
	Suelo	50,00 m2 x		3,1	x	1,10		CAUDAL DE AIRE M3/H		3.899		Sensible Local		=		1.176					
	Suelo exterior	m2 x		6,2	x	1,10		0,3 X		11,05		▲T									
	Puertas	m2 x		6,2	x	2,00		Observaciones:													
	Infiltración	m3/h x		6,2	x	0,30		Nº DE O.T.:													
CALOR INTERNO						TOTALES		CALCULADO POR:													
	Personas	12		Personas	x	57		SUBTOTAL						3.454							
	Alumbrado	1.000		Wattios x 0,86	x	1,25		COEFICIENTE DE SEGURIDAD						345							
	Aplicaciones, etc.			1.000	x	0,86		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						3.799							
	Potencia				x			Aire Exterior		540,00		m3/h x		6,2 x		0,10		BF x 0,3		100	
	Ganancias Adicionales				x			CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						3.899							

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	16,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	16,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0			0,91	16,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0			1,00	8,3	1,00	1,15	0
LNC				0,0		194,3	1,20	8,3	1,00	1,00	1936
VOLUMEN	0									TOTAL	1936

CAUDAL

	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTER	540,00	2689,2

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	16,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	16,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	16,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0			0,91	16,6	1,00	1,15	0
SUELO				0,0			1,00	8,3	1,00	1,15	0
LNC				0,0		172,1	1,20	8,3	1,00	1,00	1714
VOLUMEN	0									TOTAL	1714

CAUDAL

	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTER	115,2	573,696

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE					2,8	2,90	16,6	1,35	1,15	208
CRISTAL	E					0,0	2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE					0,0	2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S					0,0	2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO					0,0	2,90	16,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O					0,0	2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO					0,0	2,90	16,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N					0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE					14,7	0,49	16,6	1,20	1,15	165
MURO EXT.	E					0,0	0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE					26,7	0,49	16,6	1,10	1,10	263
MURO EXT.	S					0,0	0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO					0,0	0,49	16,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O					0,0	0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO					0,0	0,49	16,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H						0,91	16,6	1,00	1,15	0
SUELO						0,0	1,00	8,3	1,00	1,15	0
LNC						62,7	1,20	8,3	1,00	1,00	624
VOLUMEN	0									TOTAL	1260

CAUDAL

	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTER	57,60	286,848

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:		Climatización Hotel Málaga						15 de agosto de 2019									
Planta:		1		Zona:		Habitación B2=B14=B15											
DIMENSIONES:		X		=		18,00 m2		HORA SOLAR:		10							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		MÁLAGA					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES							
NORTE	Cristal	m2 x	44	x	0,48			466		Exteriores	BS	BH	%HR	TR	Gr /Kgr		
NE	Cristal	2,78	m2 x	349	x	0,48				Interiores	29,8	19,7	39		10,4		
ESTE	Cristal	m2 x	310	x	0,48							DIFERENCIA	4,8				0,4
SE	Cristal	m2 x	349	x	0,48							CALOR LATENTE					
SUR	Cristal	m2 x	139	x	0,48					Infiltración	m3/h x	0,4	x	0,72			
SO	Cristal	m2 x	44	x	0,48					Personas	2	Personas	x	55	110		
OESTE	Cristal	m2 x	44	x	0,48					Aplicaciones							
NO	Cristal	m2 x	44	x	0,48					SUBTOTAL							
	Claraboya	m2 x	644	x	0,48					COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				121			
NORTE	Pared	m2 x		x	0,65			72		Aire Ext.	57,60	m3/h x	0,4 x	0,10	BF x 0,72		
NE	Pared	9,60	m2 x	11,6	x	0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL							
ESTE	Pared	m2 x	15,0	x	0,65							CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					
SE	Pared	m2 x	9,4	x	0,65							1.704					
SUR	Pared	m2 x		x	0,65					CALOR AIRE EXTERIOR							
SO	Pared	m2 x		x	0,65					Sensible	57,60	m3/h x	4,8 x (1-	0,10 BF) x 0,3	75	
OESTE	Pared	m2 x		x	0,65					Latente	57,60	m3/h x	0,4 x (1-	0,10 BF) x 0,72	13	
NO	Pared	m2 x		x	0,65					SUBTOTAL							
	Tejado-Sol	m2 x	2,7	x	0,46					GRAN CALOR TOTAL				1.792			
	Tejado-Sombra	m2 x		x	0,46					A. D. P.							
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		1.582		Efec. Sens. Local		=		0,93	
Total Cristal	2,78	m2 x	4,8	x	2,60													1.704		Efec. Total Local		=		0,93
Tabiques LNC	4,90	m2 x	2,4	x	1,20					ADP Indicado=		°C		°C			
Techo LNC		m2 x	2,4	x	2,02											ADP Seleccionado=		12		°C
Suelo		m2 x	2,4	x	1,10					CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO							
Suelo exterior	4,50	m2 x	4,8	x	1,10					1.582		Sensible Local		=		477	
Puertas	0,98	m2 x	4,8	x	2,00													0,3 X		11,05		▲T
Infiltración		m3/h x	4,8	x	0,30					▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		- 12		ADP)= 11,05	
CALOR INTERNO								TOTALES										CAUDAL DE AIRE M3/H		0,3 X		11,05		▲T
Personas	2	Personas	x	57							Observaciones:		Nº DE O.T.:		CALCULADO POR:		
Alumbrado	360	Wattios x 0,86	x	1,25													SUBTOTAL		1.431
Aplicaciones, etc.		360	x	0,86							COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		
Potencia			x														CALOR SENSIBLE DEL LOCAL		1.574
Ganancias Adicionales			x								Aire Exterior		57,60		m3/h x 4,8 x 0,10 BF x 0,3		
SUBTOTAL								1.431		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL							8		1.582
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								143				Observaciones:		Nº DE O.T.:		CALCULADO POR:	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								1.574		Observaciones:								Nº DE O.T.:		CALCULADO POR:
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								1.582				Observaciones:		Nº DE O.T.:		CALCULADO POR:	

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE					2,8	2,90	16,6	1,35	1,15	208
CRISTAL	E					0,0	2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE					0,0	2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S					0,0	2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO					0,0	2,90	16,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O					0,0	2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO					0,0	2,90	16,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N					0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE					9,6	0,49	16,6	1,20	1,15	108
MURO EXT.	E					0,0	0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE					0,0	0,49	16,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S					0,0	0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO					0,0	0,49	16,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O					0,0	0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO					0,0	0,49	16,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H						0,91	16,6	1,00	1,15	0
SUELO						4,5	1,00	8,3	1,00	1,15	43
LNC						8,7	1,20	8,3	1,00	1,00	86
VOLUMEN	0									TOTAL	445

CAUDAL

	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTER	57,60	286,848

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERRA	12,7 °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	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE					2,8	2,90	16,6	1,35	1,15	208
CRISTAL	E					0,0	2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE					0,0	2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S					0,0	2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO					0,0	2,90	16,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O					0,0	2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO					0,0	2,90	16,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N					0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE					9,6	0,49	16,6	1,20	1,15	108
MURO EXT.	E					0,0	0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE					0,0	0,49	16,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S					0,0	0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO					0,0	0,49	16,6	01-ene-00	01-ene-00	00-ene-00
MURO EXT.	O					0,0	0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO					5,3	0,49	16,6	1,15	1,15	57
CUBIERTA	H						0,91	16,6	1,00	1,15	0
SUELO						4,5	1,00	8,3	1,00	1,15	43
LNC						17,0	1,20	8,3	1,00	1,00	169
VOLUMEN	0									TOTAL	584

CAUDAL

	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTERI	57,60	286,848

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:		Climatización Hotel Málaga						15 de agosto de 2019											
Planta:		1		Zona:		Habitación B3=B4=B6=B8=B9=B10=B11													
DIMENSIONES:		X		=		18,00 m2		HORA SOLAR:		10									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO		MALAGA					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr /Kgr	
NORTE	Cristal		m2 x	44	x	0,48			Exteriores	29,8	19,7	39							10,4
NE	Cristal	2,78	m2 x	349	x	0,48	466		Interiores	25,0	18,0	50							10,0
ESTE	Cristal		m2 x	310	x	0,48			DIFERENCIA	4,8									0,4
SE	Cristal		m2 x	349	x	0,48			CALOR LATENTE										
SUR	Cristal		m2 x	139	x	0,48			Infiltración		m3/h x	0,4	x	0,72					
SO	Cristal		m2 x	44	x	0,48			Personas	2	Personas		x	55					110
OESTE	Cristal		m2 x	44	x	0,48			Aplicaciones										
NO	Cristal		m2 x	44	x	0,48			SUBTOTAL										
	Claraboya		m2 x	644	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%						
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES				CALOR LATENTE DEL LOCAL		121							
NORTE	Pared		m2 x		x	0,65			Aire Ext.	57,60	m3/h x	0,4 x	0,10	BF x 0,72					1
NE	Pared	9,60	m2 x	11,6	x	0,65	72		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										
ESTE	Pared		m2 x	15,0	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										
SE	Pared		m2 x	9,4	x	0,65			1.730										
SUR	Pared		m2 x		x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR										
SO	Pared		m2 x		x	0,65			Sensible	57,60	m3/h x	4,8 x (1-	0,10 BF) x 0,3					75
OESTE	Pared		m2 x		x	0,65			Latente	57,60	m3/h x	0,4 x (1-	0,10 BF) x 0,72					13
NO	Pared	5,28	m2 x		x	0,65			SUBTOTAL										
	Tejado-Sol		m2 x	2,7	x	0,46			GRAN CALOR TOTAL		1.818								
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46			A. D. P.										
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES				FACTOR CALOR SENSIBLE		1.608		Efec. Sens. Local		=		0,93	
Total Cristal		2,78	m2 x	4,8	x	2,60	35			1.730	Efec. Total Local								
Tabiques LNC		13,23	m2 x	2,4	x	1,20	38		ADP Indicado=										
Techo LNC			m2 x	2,4	x	2,02			ADP Seleccionado=										
Suelo			m2 x	2,4	x	1,10			12										
Suelo exterior		4,50	m2 x	4,8	x	1,10	24		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO										
Puertas		0,98	m2 x	4,8	x	2,00	9		▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP)=	11,05				
Infiltración			m3/h x	4,8	x	0,30			CAUDAL DE AIRE M3/H		1.608	Sensible Local		=		485			
CALOR INTERNO						TOTALES				0,3 X	11,05	▲ T							
Personas		2	Personas	x	57	114			Observaciones:										
Alumbrado		360	Wattios x 0,86	x	1,25	387			Nº DE O.T.:										
Aplicaciones, etc.			360	x	0,86	310			CALCULADO POR:										
Potencia				x					SUBTOTAL										
Ganancias Adicionales				x					COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		145				
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						TOTALES				1.600									
Aire Exterior		57,60	m3/h x	4,8 x	0,10	BF x 0,3	8		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						TOTALES				1.608									

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE					2,8	2,90	16,6	1,35	1,15	208
CRISTAL	E					0,0	2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE					0,0	2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S					0,0	2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO					0,0	2,90	16,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O					0,0	2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO					0,0	2,90	16,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N					0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE					9,6	0,49	16,6	1,20	1,15	108
MURO EXT.	E					0,0	0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE					0,0	0,49	16,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S					0,0	0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO					0,0	0,49	16,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O					0,0	0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO					5,3	0,49	16,6	1,15	1,15	57
CUBIERTA	H						0,91	16,6	1,00	1,15	0
SUELO						4,5	1,00	8,3	1,00	1,15	43
LNC						17,0	1,20	8,3	1,00	1,00	169
VOLUMEN	0									TOTAL	584

CAUDAL

	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTER	57,60	286,848

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:		Climatización Hotel Málaga						15 de agosto de 2019											
Planta:		1		Zona:		Habitación B5													
DIMENSIONES:		X		=		18,00 m2		HORA SOLAR:		10									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO		MALAGA					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr /Kgr	
NORTE	Cristal		m2 x	44	x	0,48			Exteriores	29,8	19,7	39							10,4
NE	Cristal	2,78	m2 x	349	x	0,48		466	Interiores	25,0	18,0	50							10,0
ESTE	Cristal		m2 x	310	x	0,48			DIFERENCIA	4,8									0,4
SE	Cristal		m2 x	349	x	0,48			CALOR LATENTE										
SUR	Cristal		m2 x	139	x	0,48			Infiltración		m3/h x	0,4	x	0,72					
SO	Cristal		m2 x	44	x	0,48			Personas	2	Personas		x	55					110
OESTE	Cristal		m2 x	44	x	0,48			Aplicaciones										
NO	Cristal		m2 x	44	x	0,48			SUBTOTAL										
	Claraboya		m2 x	644	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%						
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL											
NORTE	Pared		m2 x		x	0,65			Aire Ext.	57,60	m3/h x	0,4 x	0,10	BF x 0,72					1
NE	Pared	9,60	m2 x	11,6	x	0,65		72	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										
ESTE	Pared		m2 x	15,0	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										
SE	Pared		m2 x	9,4	x	0,65			1.750										
SUR	Pared		m2 x		x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR										
SO	Pared		m2 x		x	0,65			Sensible	57,60	m3/h x	4,8 x (1-	0,10 BF) x 0,3					75
OESTE	Pared		m2 x		x	0,65			Latente	57,60	m3/h x	0,4 x (1-	0,10 BF) x 0,72					13
NO	Pared		m2 x		x	0,65			SUBTOTAL										
	Tejado-Sol		m2 x	2,7	x	0,46			GRAN CALOR TOTAL										
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46													
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A. D. P.											
	Total Cristal	2,78	m2 x	4,8	x	2,60		35	FACTOR CALOR SENSIBLE	1,628	Efec. Sens. Local	=	0,93						
	Tabiques LNC	13,23	m2 x	2,4	x	1,20		38		1,750	Efec. Total Local								
	Techo LNC		m2 x	2,4	x	2,02			ADP Indicado=				°C						
	Suelo	6,75	m2 x	2,4	x	1,10		18	ADP Seleccionado=		12		°C						
	Suelo exterior	4,50	m2 x	4,8	x	1,10		24	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO										
	Puertas	0,98	m2 x	4,8	x	2,00		9	▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP)=	11,05				
	Infiltración		m3/h x	4,8	x	0,30			CAUDAL DE AIRE M3/H	1,628	Sensible Local	=	491						
CALOR INTERNO						TOTALES													
	Personas	2	Personas	x	57			114	Observaciones:										
	Alumbrado	360	Wattios x 0,86	x	1,25			387											
	Aplicaciones, etc.		360	x	0,86			310											
	Potencia			x					Nº DE O.T.:										
	Ganancias Adicionales			x					CALCULADO POR:										
SUBTOTAL						1.473													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		147											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						1.620													
	Aire Exterior	57,60	m3/h x	4,8 x	0,10	BF x 0,3		8	CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										
1.628						1.628													

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE					2,8	2,90	16,6	1,35	1,15	208
CRISTAL	E					0,0	2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE					0,0	2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S					0,0	2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO					0,0	2,90	16,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O					0,0	2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO					0,0	2,90	16,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N					0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE					9,6	0,49	16,6	1,20	1,15	108
MURO EXT.	E					0,0	0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE					0,0	0,49	16,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S					0,0	0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO					0,0	0,49	16,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O					0,0	0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO					0,0	0,49	16,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H						0,91	16,6	1,00	1,15	0
SUELO						4,5	1,00	8,3	1,00	1,15	43
LNC						23,7	1,20	8,3	1,00	1,00	236
VOLUMEN	0									TOTAL	595

CAUDAL

	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTER	57,60	286,848

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:		Climatización Hotel Málaga						15 de agosto de 2019											
Planta:		1		Zona:		Habitación B1													
DIMENSIONES:		X		=		18,00 m2		HORA SOLAR:		10									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO		MALAGA					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr /Kgr	
NORTE	Cristal		m2 x	44	x	0,48			Exteriores	29,8	19,7	39							10,4
NE	Cristal	2,78	m2 x	349	x	0,48	466		Interiores	25,0	18,0	50							10,0
ESTE	Cristal		m2 x	310	x	0,48			DIFERENCIA	4,8									0,4
SE	Cristal		m2 x	349	x	0,48			CALOR LATENTE										
SUR	Cristal		m2 x	139	x	0,48			Infiltración		m3/h x	0,4	x	0,72					
SO	Cristal		m2 x	44	x	0,48			Personas	2	Personas		x	55					110
OESTE	Cristal		m2 x	44	x	0,48			Aplicaciones										
NO	Cristal		m2 x	44	x	0,48			SUBTOTAL										
	Claraboya		m2 x	644	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%						
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						121					
NORTE	Pared		m2 x		x	0,65			Aire Ext.	57,60	m3/h x	0,4 x	0,10	BF x 0,72					1
NE	Pared	9,60	m2 x	11,6	x	0,65	72		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										
ESTE	Pared		m2 x	15,0	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										
SE	Pared		m2 x	9,4	x	0,65			1.771										
SUR	Pared		m2 x		x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR										
SO	Pared		m2 x		x	0,65			Sensible	57,60	m3/h x	4,8 x (1-	0,10 BF) x 0,3					75
OESTE	Pared		m2 x		x	0,65			Latente	57,60	m3/h x	0,4 x (1-	0,10 BF) x 0,72					13
NO	Pared		m2 x		x	0,65			SUBTOTAL										
	Tejado-Sol		m2 x	2,7	x	0,46			88										
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46			GRAN CALOR TOTAL				1.859						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A. D. P.											
Total Cristal	2,78	m2 x	4,8	x	2,60	35		FACTOR CALOR SENSIBLE	1.649	Efec. Sens. Local	=	0,93							
Tabiques LNC	13,23	m2 x	2,4	x	1,20	38			1.771	Efec. Total Local									
Techo LNC		m2 x	2,4	x	2,02			ADP Indicado= °C											
Suelo	14,00	m2 x	2,4	x	1,10	37		ADP Seleccionado= 12 °C											
Suelo exterior	4,50	m2 x	4,8	x	1,10	24		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO											
Puertas	0,98	m2 x	4,8	x	2,00	9		▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP)=	11,05					
Infiltración		m3/h x	4,8	x	0,30			CAUDAL DE AIRE M3/H	1.649	Sensible Local	=	497							
CALOR INTERNO						TOTALES		0,3 X		11,05	▲ T								
Personas	2	Personas	x	57		114		Observaciones:											
Alumbrado	360	Wattios x 0,86	x	1,25		387		Nº DE O.T.:											
Aplicaciones, etc.		360	x	0,86		310		CALCULADO POR:											
Potencia			x					SUBTOTAL											
Ganancias Adicionales			x									1.492							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %						149							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						1.641		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL											
Aire Exterior	57,60	m3/h x	4,8 x	0,10	BF x 0,3	8		1.649											

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE					2,8	2,90	16,6	1,35	1,15	208
CRISTAL	E					0,0	2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE					0,0	2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S					0,0	2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO					0,0	2,90	16,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O					0,0	2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO					0,0	2,90	16,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N					0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE					9,6	0,49	16,6	1,20	1,15	108
MURO EXT.	E					0,0	0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE					0,0	0,49	16,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S					0,0	0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO					0,0	0,49	16,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O					0,0	0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO					0,0	0,49	16,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H						0,91	16,6	1,00	1,15	0
SUELO						4,5	1,00	8,3	1,00	1,15	43
LNC						31,0	1,20	8,3	1,00	1,00	309
VOLUMEN	0									TOTAL	667

CAUDAL

	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTER	57,60	286,848

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:		Climatización Hotel Málaga						15 de agosto de 2019													
Planta:		1		Zona:		Habitación B12															
DIMENSIONES:		X		=		16,90 m2		HORA SOLAR:		10											
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO		MALAGA							
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr /Kgr	
NORTE	Cristal		m2 x	44	x	0,48				Exteriores	29,8	19,7	39						10,4		
NE	Cristal	2,78	m2 x	349	x	0,48		466		Interiores	25,0	18,0	50						10,0		
ESTE	Cristal		m2 x	310	x	0,48				DIFERENCIA	4,8								0,4		
SE	Cristal		m2 x	349	x	0,48				CALOR LATENTE											
SUR	Cristal		m2 x	139	x	0,48				Infiltración		m3/h x	0,4	x	0,72						
SO	Cristal		m2 x	44	x	0,48				Personas	2	Personas		x	55				110		
OESTE	Cristal		m2 x	44	x	0,48				Aplicaciones											
NO	Cristal		m2 x	44	x	0,48				SUBTOTAL											
	Claraboya		m2 x	644	x	0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%		11					
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL											
NORTE	Pared		m2 x		x	0,65				Aire Ext.	57,60	m3/h x	0,4 x	0,10	BF x 0,72				1		
NE	Pared	9,60	m2 x	11,6	x	0,65		72		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL											
ESTE	Pared		m2 x	15,0	x	0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL											
SE	Pared		m2 x	9,4	x	0,65				1.684											
SUR	Pared		m2 x		x	0,65				CALOR AIRE EXTERIOR											
SO	Pared		m2 x		x	0,65				Sensible	57,60	m3/h x	4,8 x (1-	0,10 BF	) x 0,3				75	
OESTE	Pared		m2 x		x	0,65				Latente	57,60	m3/h x	0,4 x (1-	0,10 BF	) x 0,72				13	
NO	Pared		m2 x		x	0,65				SUBTOTAL											
	Tejado-Sol		m2 x	2,7	x	0,46				88											
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46				GRAN CALOR TOTAL		1.772									
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		A. D. P.											
Total Cristal	2,78	m2 x	4,8	x	2,60		35		FACTOR CALOR SENSIBLE	1.561	Efec. Sens. Local	=	0,93								
Tabiques LNC	13,23	m2 x	2,4	x	1,20		38			1.684	Efec. Total Local										
Techo LNC		m2 x	2,4	x	2,02				ADP Indicado=				°C								
Suelo		m2 x	2,4	x	1,10				ADP Seleccionado=				12	°C							
Suelo exterior	4,50	m2 x	4,8	x	1,10		24		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO												
Puertas	0,98	m2 x	4,8	x	2,00		9		▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP)=	11,05						
Infiltración		m3/h x	4,8	x	0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H	1.561	Sensible Local	=	471								
CALOR INTERNO								TOTALES		0,3 X		11,05		▲ T							
Personas	2	Personas	x	57			114		Observaciones:												
Alumbrado	338	Wattios x 0,86	x	1,25			363														
Aplicaciones, etc.		338	x	0,86			291														
Potencia			x						Nº DE O.T.:												
Ganancias Adicionales			x						CALCULADO POR:												
SUBTOTAL								1.412													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								1.553													
Aire Exterior	57,60	m3/h x	4,8 x	0,10	BF x 0,3		8														
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								1.561													

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE					2,8	2,90	16,6	1,35	1,15	208
CRISTAL	E					0,0	2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE					0,0	2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S					0,0	2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO					0,0	2,90	16,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O					0,0	2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO					0,0	2,90	16,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N					0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE					9,6	0,49	16,6	1,20	1,15	108
MURO EXT.	E					0,0	0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE					0,0	0,49	16,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S					0,0	0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO					0,0	0,49	16,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O					0,0	0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO					0,0	0,49	16,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H						0,91	16,6	1,00	1,15	0
SUELO						4,5	1,00	8,3	1,00	1,15	43
LNC						17,0	1,20	8,3	1,00	1,00	169
VOLUMEN	0									TOTAL	528

CAUDAL

	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTER	57,60	286,848

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:		Climatización Hotel Málaga						15 de agosto de 2019													
Planta:		1		Zona:		Habitación B13															
DIMENSIONES:		X		=		19,00 m2		HORA SOLAR:		10											
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO		MALAGA							
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr /Kgr	
NORTE	Cristal		m2 x	44	x	0,48				Exteriores	29,8	19,7	39							10,4	
NE	Cristal	2,78	m2 x	349	x	0,48		466		Interiores	25,0	18,0	50							10,0	
ESTE	Cristal		m2 x	310	x	0,48				DIFERENCIA	4,8									0,4	
SE	Cristal		m2 x	349	x	0,48				CALOR LATENTE											
SUR	Cristal		m2 x	139	x	0,48				Infiltración		m3/h x	0,4	x	0,72						
SO	Cristal		m2 x	44	x	0,48				Personas	2	Personas		x	55						110
OESTE	Cristal		m2 x	44	x	0,48				Aplicaciones											
NO	Cristal		m2 x	44	x	0,48				SUBTOTAL											
	Claraboya		m2 x	644	x	0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%							
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL											
NORTE	Pared		m2 x		x	0,65				Aire Ext.	57,60	m3/h x	0,4 x	0,10	BF x 0,72						1
NE	Pared	9,60	m2 x	11,6	x	0,65		72		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL											
ESTE	Pared		m2 x	15,0	x	0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL											
SE	Pared		m2 x	9,4	x	0,65				1.773											
SUR	Pared		m2 x		x	0,65				CALOR AIRE EXTERIOR											
SO	Pared		m2 x		x	0,65				Sensible	57,60	m3/h x	4,8 x (1-	0,10 BF) x 0,3						75
OESTE	Pared		m2 x		x	0,65				Latente	57,60	m3/h x	0,4 x (1-	0,10 BF) x 0,72						13
NO	Pared		m2 x		x	0,65				SUBTOTAL											
	Tejado-Sol		m2 x	2,7	x	0,46				88											
	Tejado-Sombra		m2 x		x	0,46				GRAN CALOR TOTAL		1.861									
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		A. D. P.											
Total Cristal	2,78	m2 x	4,8	x	2,60		35		FACTOR CALOR SENSIBLE	1,651	Efec. Sens. Local	=	0,93								
Tabiques LNC	13,23	m2 x	2,4	x	1,20		38			1,773	Efec. Total Local										
Techo LNC		m2 x	2,4	x	2,02				ADP Indicado=				°C								
Suelo		m2 x	2,4	x	1,10				ADP Seleccionado=				12	°C							
Suelo exterior	4,50	m2 x	4,8	x	1,10		24		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO												
Puertas	0,98	m2 x	4,8	x	2,00		9		▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP)=	11,05						
Infiltración		m3/h x	4,8	x	0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H	1,651	Sensible Local	=	498								
CALOR INTERNO								TOTALES		0,3 X		11,05		▲ T							
Personas	2	Personas	x	57			114		Observaciones:												
Alumbrado	380	Wattios x 0,86	x	1,25			409														
Aplicaciones, etc.		380	x	0,86			327														
Potencia			x						Nº DE O.T.:												
Ganancias Adicionales			x						CALCULADO POR:												
SUBTOTAL								1.493													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								1.642													
Aire Exterior	57,60	m3/h x	4,8 x	0,10	BF x 0,3		8														
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								1.651													

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE					2,8	2,90	16,6	1,35	1,15	208
CRISTAL	E					0,0	2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE					0,0	2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S					0,0	2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO					0,0	2,90	16,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O					0,0	2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO					0,0	2,90	16,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N					0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE					9,6	0,49	16,6	1,20	1,15	108
MURO EXT.	E					0,0	0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE					0,0	0,49	16,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S					0,0	0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO					0,0	0,49	16,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O					0,0	0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO					0,0	0,49	16,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H						0,91	16,6	1,00	1,15	0
SUELO						4,5	1,00	8,3	1,00	1,15	43
LNC						17,0	1,20	8,3	1,00	1,00	169
VOLUMEN	0									TOTAL	528

CAUDAL

	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTER	57,60	286,848

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:		Climatización Hotel Málaga						15 de agosto de 2019											
Planta:		1		Zona:		Habitación C													
DIMENSIONES:		X		=		18,90 m2		HORA SOLAR:		17		MALAGA							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:				JUNIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr /Kgr	
NORTE	Cristal		m2 x	63	x	0,48			Exteriores	30,6	20,8	41							11,4
NE	Cristal		m2 x	32	x	0,48			Interiores	25,0	18,0	50							10,0
ESTE	Cristal		m2 x	32	x	0,48			DIFERENCIA	5,6									1,4
SE	Cristal		m2 x	32	x	0,48			CALOR LATENTE										
SUR	Cristal		m2 x	32	x	0,48			Infiltración		m3/h x	1,4	x	0,72					
SO	Cristal		m2 x	278	x	0,48			Personas	2	Personas	x	55						110
OESTE	Cristal		m2 x	510	x	0,48			Aplicaciones										
NO	Cristal	2,78	m2 x	421	x	0,48		562	SUBTOTAL										
	Claraboya		m2 x	260	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%						
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL											
NORTE	Pared		m2 x	4,4	x	0,65			Aire Ext.	57,60	m3/h x	1,4 x	0,10	BF x 0,72					
NE	Pared	17,09	m2 x	5,5	x	0,65		61	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										
ESTE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										
SE	Pared		m2 x	6,6	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR										
SUR	Pared		m2 x	11,1	x	0,65			Sensible	57,60	m3/h x	5,6 x (1-	0,10 BF	) x 0,3				
SO	Pared		m2 x	17,7	x	0,65			Latente	57,60	m3/h x	1,4 x (1-	0,10 BF	) x 0,72				
OESTE	Pared		m2 x	17,2	x	0,65			SUBTOTAL										
NO	Pared	7,10	m2 x	10,0	x	0,65		46	GRAN CALOR TOTAL										
	Tejado-Sol		m2 x	19,4	x	0,46			2.088										
	Tejado-Sombra		m2 x	3,3	x	0,46			A. D. P.										
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE		1.820		Efec. Sens. Local		=		0,93			
	Total Cristal	2,78	m2 x	5,6	x	2,60		40	FACTOR CALOR SENSIBLE		1.947		Efec. Total Local		=		0,93		
	Tabiques LNC	6,37	m2 x	2,8	x	1,20		21	ADP Indicado=										
	Techo LNC		m2 x	2,8	x	2,02			ADP Seleccionado=										
	Suelo	19,00	m2 x	2,8	x	1,10		59	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO										
	Suelo exterior		m2 x	5,6	x	1,10			▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		
	Puertas	0,98	m2 x	5,6	x	2,00		11	CAUDAL DE AIRE M3/H										
	Infiltración		m3/h x	5,6	x	0,30			CAUDAL DE AIRE M3/H		1.820		Sensible Local		=		549		
CALOR INTERNO						TOTALES		CAUDAL DE AIRE M3/H		0,3 X		11,05		▲ T		=		549	
	Personas	2	Personas	x	57		114	Observaciones:											
	Alumbrado	378	Wattios x 0,86	x	1,25		406	Nº DE O.T.:											
	Aplicaciones, etc.		378	x	0,86		325	CALCULADO POR:											
	Potencia			x				SUBTOTAL											
	Ganancias Adicionales			x				1.645											
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL											
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		1.810											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						1.810		Aire Exterior		57,60		m3/h x		5,6 x		0,10		BF x 0,3	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						1.820		10											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						1.820		1.820											

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE					0,0	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E					0,0	2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE					0,0	2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S					0,0	2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO					0,0	2,90	16,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O					0,0	2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO					2,8	2,90	16,6	1,25	1,15	192
MURO EXT.	N					0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE					17,1	0,49	16,6	1,20	1,15	192
MURO EXT.	E					0,0	0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE					0,0	0,49	16,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S					0,0	0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO					0,0	0,49	16,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O					0,0	0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO					7,1	0,49	16,6	1,15	1,15	76
CUBIERTA	H						0,91	16,6	1,00	1,15	0
SUELO							1,00	8,3	1,00	1,15	0
LNC						29,1	1,20	8,3	1,00	1,00	290
VOLUMEN	0									TOTAL	751

CAUDAL

	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTER	57,60	286,848

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterid	4,4 °C
Temp. Interio	21 °C
Temp. TERR	12,7 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^o int - T ^o ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N					0,0	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE					0,0	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E					0,0	2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE					0,0	2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S					0,0	2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO					0,0	2,90	16,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O					0,0	2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO					2,8	2,90	16,6	1,25	1,15	192
MURO EXT.	N					0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE					0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E					0,0	0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE					6,4	0,49	16,6	1,10	1,10	63
MURO EXT.	S					0,0	0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO					17,2	0,49	16,6	1,05	1,10	161
MURO EXT.	O					0,0	0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO					9,6	0,49	16,6	1,15	1,15	103
CUBIERTA	H						0,91	16,6	1,00	1,15	0
SUELO						18,9	1,00	8,3	1,00	1,15	180
LNC						9,0	1,20	8,3	1,00	1,00	90
VOLUMEN	0									TOTAL	791

CAUDAL

	m³/h	Kcal/h
AIRE EXTERI	57,60	286,848

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:		Climatización Hotel Málaga						15 de agosto de 2019													
Planta:		1		Zona:		Habitación D2															
DIMENSIONES:		X		=		18,00 m2		HORA SOLAR:		17											
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JUNIO		MALAGA							
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr /Kgr			
NORTE	Cristal	m2 x		63 x		0,48				Exteriores		30,6		20,8		41		11,4			
NE	Cristal	m2 x		32 x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50		10,0			
ESTE	Cristal	m2 x		32 x		0,48				DIFERENCIA		5,6						1,4			
SE	Cristal	m2 x		32 x		0,48				CALOR LATENTE											
SUR	Cristal	m2 x		32 x		0,48				Infiltración		m3/h x		1,4		x		0,72			
SO	Cristal	m2 x		278 x		0,48				Personas		2		Personas		x		55			
OESTE	Cristal	m2 x		510 x		0,48				Aplicaciones											
NO	Cristal	2,78 m2 x		421 x		0,48		562		SubTOTAL								110			
	Claraboya	m2 x		260 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		11			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						121							
NORTE	Pared	m2 x		4,4 x		0,65				Aire Ext.		57,60		m3/h x		1,4 x		0,10		BF x 0,72	
NE	Pared	m2 x		5,5 x		0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						127					
ESTE	Pared	m2 x		5,5 x		0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						1.912					
SE	Pared	m2 x		6,6 x		0,65				CALOR AIRE EXTERIOR											
SUR	Pared	m2 x		11,1 x		0,65				Sensible		57,60		m3/h x		5,6 x (1-		0,10 BF) x 0,3		87	
SO	Pared	m2 x		17,7 x		0,65				Latente		57,60		m3/h x		1,4 x (1-		0,10 BF) x 0,72		54	
OESTE	Pared	m2 x		17,2 x		0,65				SubTOTAL										141	
NO	Pared	9,60 m2 x		10,0 x		0,65		62		GRAN CALOR TOTAL						2.053					
	Tejado-Sol	m2 x		19,4 x		0,46				A. D. P.											
	Tejado-Sombra	m2 x		3,3 x		0,46				FACTOR CALOR SENSIBLE		1.785		Efec. Sens. Local		=		0,93			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES				Efec. Total Local											
	Total Cristal	2,78 m2 x		5,6 x		2,60		40		ADP Indicado=											
	Tabiques LNC	5,15 m2 x		2,8 x		1,20		17		ADP Seleccionado=		12									
	Techo LNC	m2 x		2,8 x		2,02				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO											
	Suelo	m2 x		2,8 x		1,10				▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05	
	Suelo exterior	18,00 m2 x		5,6 x		1,10		111		CAUDAL DE AIRE M3/H		1.785		Sensible Local		=		539			
	Puertas	1,10 m2 x		5,6 x		2,00		12		0,3 X		11,05		▲ T							
	Infiltración	m3/h x		5,6 x		0,30				CALOR INTERNO											
CALOR INTERNO						TOTALES				Observaciones:											
	Personas	2		Personas		x		57		Nº DE O.T.:											
	Alumbrado	360		Wattios x 0,86		x		1,25		CALCULADO POR:											
	Aplicaciones, etc.			360		x		0,86		SubTOTAL											
	Potencia					x				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		161			
	Ganancias Adicionales					x				CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						1.776					
SubTOTAL						TOTALES				Aire Exterior		57,60		m3/h x		5,6 x		0,10		BF x 0,3	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						TOTALES				CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						1.785					

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE					0,0	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E					0,0	2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE					0,0	2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S					0,0	2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO					0,0	2,90	16,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O					0,0	2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO					2,8	2,90	16,6	1,25	1,15	192
MURO EXT.	N					0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE					0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E					0,0	0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE					0,0	0,49	16,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S					0,0	0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO					0,0	0,49	16,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O					0,0	0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO					9,6	0,49	16,6	1,15	1,15	103
CUBIERTA	H						0,91	16,6	1,00	1,15	0
SUELO						18,0	1,00	8,3	1,00	1,15	172
LNC						9,0	1,20	8,3	1,00	1,00	90
VOLUMEN	0									TOTAL	557

CAUDAL

	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTER	57,60	286,848

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:		Climatización Hotel Málaga						15 de agosto de 2019													
Planta:		1		Zona:		Habitación D3															
DIMENSIONES:		X		=		18,00 m2		HORA SOLAR:		17		MALAGA									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:				JUNIO							
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr /Kgr			
NORTE	Cristal	m2 x		63 x		0,48				Exteriores		30,6		20,8		41		11,4			
NE	Cristal	m2 x		32 x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50		10,0			
ESTE	Cristal	m2 x		32 x		0,48				DIFERENCIA		5,6						1,4			
SE	Cristal	m2 x		32 x		0,48				CALOR LATENTE											
SUR	Cristal	m2 x		32 x		0,48				Infiltración		m3/h x		1,4		x		0,72			
SO	Cristal	m2 x		278 x		0,48				Personas		2		Personas		x		55			
OESTE	Cristal	m2 x		510 x		0,48				Aplicaciones											
NO	Cristal	2,78 m2 x		421 x		0,48		562		SUBTOTAL						110					
	Claraboya	m2 x		260 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		11			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						121							
NORTE	Pared	m2 x		4,4 x		0,65				Aire Ext.		57,60		m3/h x		1,4 x		0,10 BF x 0,72		6	
NE	Pared	m2 x		5,5 x		0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						127					
ESTE	Pared	m2 x		5,5 x		0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						1.838					
SE	Pared	m2 x		6,6 x		0,65				CALOR AIRE EXTERIOR											
SUR	Pared	m2 x		11,1 x		0,65				Sensible		57,60		m3/h x		5,6 x (1-		0,10 BF) x 0,3		87	
SO	Pared	m2 x		17,7 x		0,65				Latente		57,60		m3/h x		1,4 x (1-		0,10 BF) x 0,72		54	
OESTE	Pared	m2 x		17,2 x		0,65				SUBTOTAL						141					
NO	Pared	9,60 m2 x		10,0 x		0,65		62		GRAN CALOR TOTAL						1.979					
	Tejado-Sol	m2 x		19,4 x		0,46				A. D. P.											
	Tejado-Sombra	m2 x		3,3 x		0,46				FACTOR CALOR SENSIBLE		1.711		Efec. Sens. Local		=		0,93			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES				1.838		Efec. Total Local									
	Total Cristal	2,78 m2 x		5,6 x		2,60		40		ADP Indicado=											
	Tabiques LNC	5,15 m2 x		2,8 x		1,20		17		ADP Seleccionado=		12									
	Techo LNC	m2 x		2,8 x		2,02		43		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO											
	Suelo	m2 x		2,8 x		1,10		12		▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05	
	Suelo exterior	7,00 m2 x		5,6 x		1,10		12		CAUDAL DE AIRE M3/H		1.711		Sensible Local		=		516			
	Puertas	1,10 m2 x		5,6 x		2,00		12		0,3 X		11,05		▲ T							
	Infiltración	m3/h x		5,6 x		0,30		114		CALOR INTERNO											
	Personas	2		Personas		x		57		TOTALES						114					
	Alumbrado	360		Wattios x 0,86		x		1,25		Observaciones:											
	Aplicaciones, etc.			360		x		0,86		Nº DE O.T.:						310					
	Potencia					x		310		CALCULADO POR:						310					
	Ganancias Adicionales					x		310		SUBTOTAL						1.547					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						155					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						10		%		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						1.702					
	Aire Exterior	57,60		m3/h x		5,6 x		0,10		BF x 0,3								10			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						10		%		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						1.711					

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE					0,0	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E					0,0	2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE					0,0	2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S					0,0	2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO					0,0	2,90	16,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O					0,0	2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO					2,8	2,90	16,6	1,25	1,15	192
MURO EXT.	N					0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE					0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E					0,0	0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE					0,0	0,49	16,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S					0,0	0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO					0,0	0,49	16,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O					0,0	0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO					9,6	0,49	16,6	1,15	1,15	103
CUBIERTA	H						0,91	16,6	1,00	1,15	0
SUELO						7,0	1,00	8,3	1,00	1,15	67
LNC						9,0	1,20	8,3	1,00	1,00	90
VOLUMEN	0									TOTAL	452

CAUDAL

	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTER	57,60	286,848

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:		Climatización Hotel Málaga						15 de agosto de 2019													
Planta:		1		Zona:		Habitación D4															
DIMENSIONES:		X		=		18,00 m2		HORA SOLAR:		17		MALAGA									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:				JUNIO							
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr /Kgr			
NORTE	Cristal	m2 x		63 x		0,48				Exteriores		30,6		20,8		41		11,4			
NE	Cristal	m2 x		32 x		0,48				Interiores		25,0		18,0		50		10,0			
ESTE	Cristal	m2 x		32 x		0,48				DIFERENCIA		5,6						1,4			
SE	Cristal	m2 x		32 x		0,48				CALOR LATENTE											
SUR	Cristal	m2 x		32 x		0,48				Infiltración		m3/h x		1,4		x		0,72			
SO	Cristal	m2 x		278 x		0,48				Personas		2		Personas		x		55			
OESTE	Cristal	m2 x		510 x		0,48				Aplicaciones											
NO	Cristal	2,78 m2 x		421 x		0,48		562		SUBTOTAL						110					
	Claraboya	m2 x		260 x		0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%		11			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						121							
NORTE	Pared	m2 x		4,4 x		0,65				Aire Ext.		57,60		m3/h x		1,4 x		0,10 BF x 0,72		6	
NE	Pared	m2 x		5,5 x		0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						127					
ESTE	Pared	m2 x		5,5 x		0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						1.818					
SE	Pared	m2 x		6,6 x		0,65				CALOR AIRE EXTERIOR											
SUR	Pared	m2 x		11,1 x		0,65				Sensible		57,60		m3/h x		5,6 x (1-		0,10 BF) x 0,3		87	
SO	Pared	m2 x		17,7 x		0,65				Latente		57,60		m3/h x		1,4 x (1-		0,10 BF) x 0,72		54	
OESTE	Pared	m2 x		17,2 x		0,65				SUBTOTAL						141					
NO	Pared	9,60 m2 x		10,0 x		0,65		62		GRAN CALOR TOTAL						1.959					
	Tejado-Sol	m2 x		19,4 x		0,46				A. D. P.											
	Tejado-Sombra	m2 x		3,3 x		0,46				FACTOR CALOR SENSIBLE		1.691		Efec. Sens. Local		=		0,93			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES				1.818		Efec. Total Local									
	Total Cristal	2,78 m2 x		5,6 x		2,60		40		ADP Indicado=											
	Tabiques LNC	5,15 m2 x		2,8 x		1,20		17		ADP Seleccionado=		12									
	Techo LNC	m2 x		2,8 x		2,02		25		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO											
	Suelo	8,00 m2 x		2,8 x		1,10		25		▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05	
	Suelo exterior	m2 x		5,6 x		1,10		12		CAUDAL DE AIRE M3/H		1.691		Sensible Local		=		510			
	Puertas	1,10 m2 x		5,6 x		2,00		12		0,3 X		11,05		▲ T							
	Infiltración	m3/h x		5,6 x		0,30		114		CALOR INTERNO											
	Personas	2		Personas		x		57		TOTALES						114					
	Alumbrado	360		Wattios x 0,86		x		1,25		Observaciones:											
	Aplicaciones, etc.			360		x		0,86		Nº DE O.T.:											
	Potencia					x				CALCULADO POR:											
	Ganancias Adicionales					x				SUBTOTAL						1.529					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%		153											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						1.682		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						1.691							
	Aire Exterior	57,60		m3/h x		5,6 x		0,10		BF x 0,3								10			

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE					0,0	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E					0,0	2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE					0,0	2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S					0,0	2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO					0,0	2,90	16,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O					0,0	2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO					2,8	2,90	16,6	1,25	1,15	192
MURO EXT.	N					0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE					0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E					0,0	0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE					0,0	0,49	16,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S					0,0	0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO					0,0	0,49	16,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O					0,0	0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO					9,6	0,49	16,6	1,15	1,15	103
CUBIERTA	H						0,91	16,6	1,00	1,15	0
SUELO							1,00	8,3	1,00	1,15	0
LNC						17,0	1,20	8,3	1,00	1,00	170
VOLUMEN	0									TOTAL	465

CAUDAL

	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTER	57,60	286,848

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:		Climatización Hotel Málaga						15 de agosto de 2019												
Planta:		1		Zona:		Habitación D5														
DIMENSIONES:		X		=		18,00 m2		HORA SOLAR:		17		MALAGA								
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:				JUNIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr /Kgr		
NORTE	Cristal		m2 x	63	x	0,48		Exteriores	30,6	20,8	41								11,4	
NE	Cristal		m2 x	32	x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50								10,0	
ESTE	Cristal		m2 x	32	x	0,48		DIFERENCIA	5,6										1,4	
SE	Cristal		m2 x	32	x	0,48		CALOR LATENTE												
SUR	Cristal		m2 x	32	x	0,48		Infiltración		m3/h x	1,4	x	0,72							
SO	Cristal		m2 x	278	x	0,48		Personas	2	Personas		x	55						110	
OESTE	Cristal		m2 x	510	x	0,48		Aplicaciones												
NO	Cristal	2,78	m2 x	421	x	0,48	562	SUBTOTAL												
	Claraboya		m2 x	260	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%								
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						121						
NORTE	Pared		m2 x	4,4	x	0,65		Aire Ext.	57,60	m3/h x	1,4 x	0,10	BF x 0,72							
NE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL												
ESTE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL												
SE	Pared		m2 x	6,6	x	0,65		1.841												
SUR	Pared		m2 x	11,1	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR												
SO	Pared		m2 x	17,7	x	0,65		Sensible	57,60	m3/h x	5,6 x (1-	0,10 BF	) x 0,3						
OESTE	Pared		m2 x	17,2	x	0,65		Latente	57,60	m3/h x	1,4 x (1-	0,10 BF	) x 0,72						
NO	Pared	9,60	m2 x	10,0	x	0,65	62	SUBTOTAL												
	Tejado-Sol		m2 x	19,4	x	0,46		GRAN CALOR TOTAL						1.982						
	Tejado-Sombra		m2 x	3,3	x	0,46		A. D. P.												
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE		1.714		Efec. Sens. Local		=		0,93				
Total Cristal		2,78	m2 x	5,6	x	2,60	40	ADP Indicado=												
Tabiques LNC		5,15	m2 x	2,8	x	1,20	17	ADP Seleccionado=												
Techo LNC			m2 x	2,8	x	2,02		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO												
Suelo		15,00	m2 x	2,8	x	1,10	46	▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=				
Suelo exterior			m2 x	5,6	x	1,10		CAUDAL DE AIRE M3/H		1.714		Sensible Local		=		517				
Puertas		1,10	m2 x	5,6	x	2,00	12	0,3 X		11,05		▲ T								
Infiltración			m3/h x	5,6	x	0,30		Observaciones:												
CALOR INTERNO						TOTALES		Nº DE O.T.:												
Personas		2	Personas	x	57	114	CALCULADO POR:													
Alumbrado		360	Wattios x 0,86	x	1,25	387	SUBTOTAL													
Aplicaciones, etc.			360	x	0,86	310	COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%					
Potencia				x			CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						1.705							
Ganancias Adicionales				x			Aire Exterior		57,60		m3/h x		5,6 x		0,10		BF x 0,3		10	
SUBTOTAL						1.550		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						1.714						

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE					0,0	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E					0,0	2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE					0,0	2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S					0,0	2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO					0,0	2,90	16,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O					0,0	2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO					2,8	2,90	16,6	1,25	1,15	192
MURO EXT.	N					0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE					0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E					0,0	0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE					0,0	0,49	16,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S					0,0	0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO					0,0	0,49	16,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O					0,0	0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO					9,6	0,49	16,6	1,15	1,15	103
CUBIERTA	H						0,91	16,6	1,00	1,15	0
SUELO							1,00	8,3	1,00	1,15	0
LNC						24,0	1,20	8,3	1,00	1,00	239
VOLUMEN	0									TOTAL	535

CAUDAL

	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTER	57,60	286,848

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:		Climatización Hotel Málaga						15 de agosto de 2019														
Planta:		1		Zona:		Habitación D6																
DIMENSIONES:		X		=		18,00 m2		HORA SOLAR:		17												
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JUNIO		MALAGA								
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr /Kgr				
NORTE	Cristal		m2 x	63	x	0,48		Exteriores	30,6	20,8	41								11,4			
NE	Cristal		m2 x	32	x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50								10,0			
ESTE	Cristal		m2 x	32	x	0,48		DIFERENCIA	5,6										1,4			
SE	Cristal		m2 x	32	x	0,48		CALOR LATENTE														
SUR	Cristal		m2 x	32	x	0,48		Infiltración		m3/h x	1,4	x	0,72									
SO	Cristal		m2 x	278	x	0,48		Personas	2	Personas		x	55						110			
OESTE	Cristal		m2 x	510	x	0,48		Aplicaciones														
NO	Cristal	2,78	m2 x	421	x	0,48	562	SUBTOTAL												110		
	Claraboya		m2 x	260	x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%								
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										121				
NORTE	Pared		m2 x	4,4	x	0,65		Aire Ext.	57,60	m3/h x	1,4 x	0,10	BF x 0,72							6		
NE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										127				
ESTE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										1.851				
SE	Pared		m2 x	6,6	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR														
SUR	Pared		m2 x	11,1	x	0,65		Sensible	57,60	m3/h x	5,6 x (1-	0,10 BF) x 0,3							87		
SO	Pared		m2 x	17,7	x	0,65		Latente	57,60	m3/h x	1,4 x (1-	0,10 BF) x 0,72							54		
OESTE	Pared		m2 x	17,2	x	0,65		SUBTOTAL												141		
NO	Pared	9,60	m2 x	10,0	x	0,65	62	GRAN CALOR TOTAL										1.992				
	Tejado-Sol		m2 x	19,4	x	0,46		A. D. P.														
	Tejado-Sombra		m2 x	3,3	x	0,46		FACTOR CALOR SENSIBLE	1.724	Efec. Sens. Local	=	0,93										
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO														
Total Cristal	2,78	m2 x	5,6	x	2,60	40		ADP Indicado=				°C										
Tabiques LNC	5,15	m2 x	2,8	x	1,20	17		ADP Seleccionado=		12		°C										
Techo LNC		m2 x	2,8	x	2,02			▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc										25,0	-	12	ADP)=	11,05
Suelo	18,00	m2 x	2,8	x	1,10	55		CAUDAL DE AIRE M3/H										1.724	Sensible Local	=	520	
Suelo exterior		m2 x	5,6	x	1,10			0,3 X		11,05		▲ T										
Puertas	1,10	m2 x	5,6	x	2,00	12		Observaciones:														
Infiltración		m3/h x	5,6	x	0,30			Nº DE O.T.:														
CALOR INTERNO						TOTALES		CALCULADO POR:														
Personas	2	Personas	x	57	114			SUBTOTAL										1.559				
Alumbrado	360	Wattios x 0,86	x	1,25	387			COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%								
Aplicaciones, etc.		360	x	0,86	310			CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										1.715				
Potencia			x					Aire Exterior		57,60	m3/h x	5,6 x	0,10	BF x 0,3							10	
Ganancias Adicionales			x					CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										1.724				

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE					0,0	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E					0,0	2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE					0,0	2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S					0,0	2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO					0,0	2,90	16,6	1,10	1,10	0
CRISTAL	O					0,0	2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO					2,8	2,90	16,6	1,25	1,15	192
MURO EXT.	N					0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE					0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E					0,0	0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE					0,0	0,49	16,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S					0,0	0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO					0,0	0,49	16,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O					0,0	0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO					9,6	0,49	16,6	1,15	1,15	103
CUBIERTA	H						0,91	16,6	1,00	1,15	0
SUELO							1,00	8,3	1,00	1,15	0
LNC						27,0	1,20	8,3	1,00	1,00	269
VOLUMEN	0									TOTAL	565

CAUDAL

	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTER	57,60	286,848

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:		Climatización Hotel Málaga						15 de agosto de 2019												
Planta:		1		Zona:		Habitación E1														
DIMENSIONES:		X		=		18,00 m2		HORA SOLAR:		15										
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		AGOSTO		MALAGA						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr /Kgr		
NORTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			Exteriores	31,2	21,1	40							11,6	
NE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			Interiores	25,0	18,0	50							10,0	
ESTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			DIFERENCIA	6,2									1,6	
SE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			CALOR LATENTE											
SUR	Cristal		m2 x	161	x	0,48			Infiltración		m3/h x	1,6	x	0,72						
SO	Cristal	2,78	m2 x	463	x	0,48		618	Personas	2	Personas		x	55					110	
OESTE	Cristal		m2 x	460	x	0,48			Aplicaciones											
NO	Cristal		m2 x	145	x	0,48			SUBTOTAL											
	Claraboya		m2 x	475	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%							
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						121						
NORTE	Pared		m2 x	2,7	x	0,65			Aire Ext.	57,60	m3/h x	1,6 x	0,10	BF x 0,72						
NE	Pared		m2 x	4,4	x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL											
ESTE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL											
SE	Pared		m2 x	10,0	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR											
SUR	Pared		m2 x	12,2	x	0,65			Sensible	57,60	m3/h x	6,2 x (1-	0,10 BF	) x 0,3					
SO	Pared	9,59	m2 x	11,6	x	0,65		72	Latente	57,60	m3/h x	1,6 x (1-	0,10 BF	) x 0,72					
OESTE	Pared		m2 x	8,9	x	0,65			SUBTOTAL											
NO	Pared	4,62	m2 x	3,8	x	0,65		11	155											
	Tejado-Sol		m2 x	15,5	x	0,46			GRAN CALOR TOTAL						2.246					
	Tejado-Sombra		m2 x	1,6	x	0,46			A. D. P.											
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE		1.964		Efec. Sens. Local		=		0,94				
Total Cristal		2,78	m2 x	6,2	x	2,60		45	2.092		Efec. Total Local									
Tabiques LNC		18,62	m2 x	3,1	x	1,20		69	ADP Indicado=											
Techo LNC			m2 x	3,1	x	2,02			ADP Seleccionado=											
Suelo			m2 x	3,1	x	1,10			12											
Suelo exterior		18,00	m2 x	6,2	x	1,10		123	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO											
Puertas		2,14	m2 x	6,2	x	2,00		27	▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=		11,05	
Infiltración			m3/h x	6,2	x	0,30			CAUDAL DE AIRE M3/H	1.964		Sensible Local		=		593				
CALOR INTERNO						TOTALES		0,3 X		11,05		▲T								
Personas		2	Personas	x	57		114	Observaciones:												
Alumbrado		360	Wattios x 0,86	x	1,25		387	Nº DE O.T.:												
Aplicaciones, etc.			360	x	0,86		310	CALCULADO POR:												
Potencia				x				SUBTOTAL												
Ganancias Adicionales				x				1.776												
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		178												
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						1.954														
Aire Exterior		57,60	m3/h x	6,2 x	0,10	BF x 0,3		11	CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL											
1.964						1.964														

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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						2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE						2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E						2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE						2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S						2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO					2,8	2,90	16,6	1,10	1,10	162
CRISTAL	O						2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO						2,90	16,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N						0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE						0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E						0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE						0,49	16,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S						0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO					9,6	0,49	16,6	1,05	1,10	90
MURO EXT.	O						0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO					4,6	0,49	16,6	1,15	1,15	50
CUBIERTA	H						0,91	16,6	1,00	1,15	0
SUELO						18,0	1,00	8,3	1,00	1,15	172
LNC						23,5	1,20	8,3	1,00	1,00	234
VOLUMEN	0									TOTAL	708

CAUDAL

	<u>m3/h</u>	<u>Kcal/h</u>
AIRE EXTER	57,60	286,848

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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						2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE						2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E						2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE						2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S						2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO					2,8	2,90	16,6	1,10	1,10	162
CRISTAL	O						2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO						2,90	16,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N						0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE						0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E						0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE						0,49	16,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S						0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO					9,6	0,49	16,6	1,05	1,10	90
MURO EXT.	O						0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO						0,49	16,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H						0,91	16,6	1,00	1,15	0
SUELO						18,0	1,00	8,3	1,00	1,15	172
LNC						8,8	1,20	8,3	1,00	1,00	87
VOLUMEN	0									TOTAL	511

CAUDAL

	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTER	57,60	286,848

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:		Climatización Hotel Málaga						15 de agosto de 2019											
Planta:		1		Zona:		Habitación E5													
DIMENSIONES:		X		=		18,00 m2		HORA SOLAR:		15									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		AGOSTO		MALAGA					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr /Kgr	
NORTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			Exteriores	31,2	21,1	40							11,6
NE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			Interiores	25,0	18,0	50							10,0
ESTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			DIFERENCIA	6,2									1,6
SE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			CALOR LATENTE										
SUR	Cristal		m2 x	161	x	0,48			Infiltración		m3/h x	1,6	x	0,72					
SO	Cristal	2,78	m2 x	463	x	0,48		618	Personas	2	Personas		x	55					110
OESTE	Cristal		m2 x	460	x	0,48			Aplicaciones										
NO	Cristal		m2 x	145	x	0,48			SUBTOTAL										
	Claraboya		m2 x	475	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%						
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL											
NORTE	Pared		m2 x	2,7	x	0,65			Aire Ext.	57,60	m3/h x	1,6 x	0,10	BF x 0,72					
NE	Pared		m2 x	4,4	x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										
ESTE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										
SE	Pared		m2 x	10,0	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR										
SUR	Pared		m2 x	12,2	x	0,65			Sensible	57,60	m3/h x	6,2 x (1-	0,10 BF	) x 0,3				
SO	Pared	9,59	m2 x	11,6	x	0,65		72	Latente	57,60	m3/h x	1,6 x (1-	0,10 BF	) x 0,72				
OESTE	Pared		m2 x	8,9	x	0,65			SUBTOTAL										
NO	Pared		m2 x	3,8	x	0,65			GRAN CALOR TOTAL										
	Tejado-Sol		m2 x	15,5	x	0,46			2.120										
	Tejado-Sombra		m2 x	1,6	x	0,46			A. D. P.										
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE		1.838		Efec. Sens. Local		=		0,94			
Total Cristal		2,78	m2 x	6,2	x	2,60		45		1.966	Efec. Total Local								
Tabiques LNC		4,90	m2 x	3,1	x	1,20		18	ADP Indicado=										
Techo LNC			m2 x	3,1	x	2,02			ADP Seleccionado=										
Suelo			m2 x	3,1	x	1,10			12										
Suelo exterior		12,30	m2 x	6,2	x	1,10		84	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO										
Puertas		1,10	m2 x	6,2	x	2,00		14	▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP)=	11,05				
Infiltración			m3/h x	6,2	x	0,30			CAUDAL DE AIRE M3/H	1.838	Sensible Local		=		555				
CALOR INTERNO						TOTALES		0,3 X		11,05		▲T							
Personas		2	Personas	x	57		114	Observaciones:											
Alumbrado		360	Wattios x 0,86	x	1,25		387	Nº DE O.T.:											
Aplicaciones, etc.			360	x	0,86		310	CALCULADO POR:											
Potencia				x				SUBTOTAL											
Ganancias Adicionales				x				1.662											
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %		166		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									
Aire Exterior						57,60		m3/h x		6,2 x		0,10		BF x 0,3		11			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						1.838		1.838											

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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						2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE						2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E						2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE						2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S						2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO					2,8	2,90	16,6	1,10	1,10	162
CRISTAL	O						2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO						2,90	16,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N						0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE						0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E						0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE						0,49	16,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S						0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO					9,6	0,49	16,6	1,05	1,10	90
MURO EXT.	O						0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO						0,49	16,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H						0,91	16,6	1,00	1,15	0
SUELO						12,3	1,00	8,3	1,00	1,15	117
LNC						8,8	1,20	8,3	1,00	1,00	87
VOLUMEN	0									TOTAL	457

CAUDAL

	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTER	57,60	286,848

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:		Climatización Hotel Málaga						15 de agosto de 2019																					
Planta:		1		Zona:		Habitación E6																							
DIMENSIONES:		X		=		18,00 m2		HORA SOLAR:		15																			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		AGOSTO		MALAGA															
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr /Kgr							
NORTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48				Exteriores	31,2	21,1	40								11,6								
NE	Cristal		m2 x	41	x	0,48				Interiores	25,0	18,0	50								10,0								
ESTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48				DIFERENCIA	6,2										1,6								
SE	Cristal		m2 x	41	x	0,48				CALOR LATENTE																			
SUR	Cristal		m2 x	161	x	0,48				Infiltración		m3/h x	1,6	x	0,72														
SO	Cristal	2,78	m2 x	463	x	0,48			618	Personas	2	Personas		x	55							110							
OESTE	Cristal		m2 x	460	x	0,48				Aplicaciones																			
NO	Cristal		m2 x	145	x	0,48				SUBTOTAL																			110
	Claraboya		m2 x	475	x	0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10		%							11						
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL											121						
NORTE	Pared		m2 x	2,7	x	0,65				Aire Ext.	57,60	m3/h x	1,6 x	0,10	BF x 0,72							6							
NE	Pared		m2 x	4,4	x	0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL													127						
ESTE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL													1.938						
SE	Pared		m2 x	10,0	x	0,65				CALOR AIRE EXTERIOR																			
SUR	Pared		m2 x	12,2	x	0,65			72	Sensible	57,60	m3/h x	6,2 x (1-	0,10 BF	) x 0,3							96						
SO	Pared	9,59	m2 x	11,6	x	0,65				Latente	57,60	m3/h x	1,6 x (1-	0,10 BF	) x 0,72							58						
OESTE	Pared		m2 x	8,9	x	0,65				SUBTOTAL													155						
NO	Pared		m2 x	3,8	x	0,65				GRAN CALOR TOTAL													2.092						
	Tejado-Sol		m2 x	15,5	x	0,46				A. D. P.																			
	Tejado-Sombra		m2 x	1,6	x	0,46				FACTOR CALOR SENSIBLE	1.810	Efec. Sens. Local		=	0,93														
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		Efec. Total Local																	
	Total Cristal	2,78	m2 x	6,2	x	2,60			45	ADP Indicado=													°C						
	Tabiques LNC	4,90	m2 x	3,1	x	1,20			18	ADP Seleccionado=													12						
	Techo LNC		m2 x	3,1	x	2,02				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO																			
	Suelo		m2 x	3,1	x	1,10				▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP)=							11,05							
	Suelo exterior	8,54	m2 x	6,2	x	1,10			58	CAUDAL DE AIRE M3/H	1.810	Sensible Local		=	546														
	Puertas	1,10	m2 x	6,2	x	2,00			14	0,3 X	11,05	▲ T																	
	Infiltración		m3/h x	6,2	x	0,30				OBSERVACIONES:																			
CALOR INTERNO										TOTALES		Nº DE O.T.:																	
	Personas	2	Personas	x	57				114	CALCULADO POR:																			
	Alumbrado	360	Wattios x 0,86	x	1,25				387	SUBTOTAL													1.636						
	Aplicaciones, etc.		360	x	0,86				310	COEFICIENTE DE SEGURIDAD													10 %						
	Potencia			x						CALOR SENSIBLE DEL LOCAL													1.800						
	Ganancias Adicionales			x						Aire Exterior		57,60	m3/h x	6,2 x	0,10	BF x 0,3							11						
SUBTOTAL										TOTALES		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL											1.810						

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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						2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE						2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E						2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE						2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S						2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO					2,8	2,90	16,6	1,10	1,10	162
CRISTAL	O						2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO						2,90	16,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N						0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE						0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E						0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE						0,49	16,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S						0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO					9,6	0,49	16,6	1,05	1,10	90
MURO EXT.	O						0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO						0,49	16,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H						0,91	16,6	1,00	1,15	0
SUELO						8,5	1,00	8,3	1,00	1,15	82
LNC						8,8	1,20	8,3	1,00	1,00	87
VOLUMEN	0									TOTAL	421

CAUDAL

	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTER	57,60	286,848

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:		Climatización Hotel Málaga						15 de agosto de 2019											
Planta:		1		Zona:		Habitación E7													
DIMENSIONES:		X		=		18,00 m2		HORA SOLAR:		15									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		AGOSTO		MALAGA					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr /Kgr	
NORTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			Exteriores	31,2	21,1	40							11,6
NE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			Interiores	25,0	18,0	50							10,0
ESTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			DIFERENCIA	6,2									1,6
SE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			CALOR LATENTE										
SUR	Cristal		m2 x	161	x	0,48			Infiltración		m3/h x	1,6	x	0,72					
SO	Cristal	2,78	m2 x	463	x	0,48		618	Personas	2	Personas		x	55					110
OESTE	Cristal		m2 x	460	x	0,48			Aplicaciones										
NO	Cristal		m2 x	145	x	0,48			SUBTOTAL										
	Claraboya		m2 x	475	x	0,48			COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%						
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL											
NORTE	Pared		m2 x	2,7	x	0,65			Aire Ext.	57,60	m3/h x	1,6 x	0,10	BF x 0,72					
NE	Pared		m2 x	4,4	x	0,65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										
ESTE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										
SE	Pared		m2 x	10,0	x	0,65			CALOR AIRE EXTERIOR										
SUR	Pared		m2 x	12,2	x	0,65			Sensible	57,60	m3/h x	6,2 x (1-	0,10 BF	) x 0,3				
SO	Pared	9,59	m2 x	11,6	x	0,65		72	Latente	57,60	m3/h x	1,6 x (1-	0,10 BF	) x 0,72				
OESTE	Pared		m2 x	8,9	x	0,65			SUBTOTAL										
NO	Pared		m2 x	3,8	x	0,65			GRAN CALOR TOTAL										
	Tejado-Sol		m2 x	15,5	x	0,46			2.056										
	Tejado-Sombra		m2 x	1,6	x	0,46			A. D. P.										
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE		1.774		Efec. Sens. Local		=		0,93			
	Total Cristal	2,78	m2 x	6,2	x	2,60		45		1.902	Efec. Total Local								
	Tabiques LNC	4,90	m2 x	3,1	x	1,20		18	ADP Indicado=										
	Techo LNC		m2 x	3,1	x	2,02			ADP Seleccionado=										
	Suelo		m2 x	3,1	x	1,10			12										
	Suelo exterior	3,75	m2 x	6,2	x	1,10		26	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO										
	Puertas	1,10	m2 x	6,2	x	2,00		14	$\Delta T = (1-0,15 BF)x(°C Loc$		25,0	-	12	ADP)=	11,05				
	Infiltración		m3/h x	6,2	x	0,30			CAUDAL DE AIRE M3/H	1.774	Sensible Local		=		535				
CALOR INTERNO						TOTALES		CAUDAL DE AIRE M3/H		0,3 X		11,05		ΔT					
	Personas	2	Personas	x	57			114	Observaciones:										
	Alumbrado	360	Wattios x 0,86	x	1,25			387											
	Aplicaciones, etc.		360	x	0,86			310											
	Potencia			x					Nº DE O.T.:										
	Ganancias Adicionales			x					CALCULADO POR:										
SUBTOTAL						1.604													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						1.764													
	Aire Exterior	57,60	m3/h x	6,2 x	0,10	BF x 0,3		11											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						1.774													

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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						2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE						2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E						2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE						2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S						2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO					2,8	2,90	16,6	1,10	1,10	162
CRISTAL	O						2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO						2,90	16,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N						0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE						0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E						0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE						0,49	16,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S						0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO					9,6	0,49	16,6	1,05	1,10	90
MURO EXT.	O						0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO						0,49	16,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H						0,91	16,6	1,00	1,15	0
SUELO						3,8	1,00	8,3	1,00	1,15	36
LNC						8,8	1,20	8,3	1,00	1,00	87
VOLUMEN	0									TOTAL	375

CAUDAL

	<u>m3/h</u>	<u>Kcal/h</u>
AIRE EXTER	57,60	286,848

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:		Climatización Hotel Málaga						15 de agosto de 2019							
Planta:		1		Zona:		Habitación E8=E9=E10=E11=E12=E16=E17=E18=E19=E20									
DIMENSIONES:		X		=		18,00 m2		HORA SOLAR:		15					
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		MÁLAGA			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES			
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48					BS	BH	%HR	TR	Gr /Kgr	
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48					Exteriores	31,2	21,1	40	11,6	
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48					Interiores	25,0	18,0	50	10,0	
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48					DIFERENCIA	6,2			1,6	
SUR	Cristal	m2 x	161	x	0,48					CALOR LATENTE					
SO	Cristal	2,78 m2 x	463	x	0,48			618		Infiltración	m3/h x	1,6	x	0,72	
OESTE	Cristal	m2 x	460	x	0,48					Personas	2	Personas	x	55	
NO	Cristal	m2 x	145	x	0,48					Aplicaciones					
	Claraboya	m2 x	475	x	0,48					SUBTOTAL					
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		121	
NORTE	Pared	m2 x	2,7	x	0,65					Aire Ext.	57,60	m3/h x	1,6	x	0,10 BF x 0,72
NE	Pared	m2 x	4,4	x	0,65					CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					
ESTE	Pared	m2 x	5,5	x	0,65					CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					
SE	Pared	m2 x	10,0	x	0,65					CALOR AIRE EXTERIOR					
SUR	Pared	m2 x	12,2	x	0,65					Sensible	57,60	m3/h x	6,2 x (1-	0,10 BF) x 0,3
SO	Pared	9,59 m2 x	11,6	x	0,65			72		Latente	57,60	m3/h x	1,6 x (1-	0,10 BF) x 0,72
OESTE	Pared	m2 x	8,9	x	0,65					SUBTOTAL					
NO	Pared	m2 x	3,8	x	0,65					GRAN CALOR TOTAL					
	Tejado-Sol	m2 x	15,5	x	0,46					2.062					
	Tejado-Sombra	m2 x	1,6	x	0,46					A. D. P.					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE		1,780	
Total Cristal	2,78 m2 x	6,2	x	2,60				45		Efec. Sens. Local		=		0,93	
Tabiques LNC	4,90 m2 x	3,1	x	1,20				18		Efec. Total Local		=		0,93	
Techo LNC	m2 x	3,1	x	2,02						ADP Indicado=					
Suelo	m2 x	3,1	x	1,10						ADP Seleccionado=					
Suelo exterior	4,50 m2 x	6,2	x	1,10				31		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Puertas	1,10 m2 x	6,2	x	2,00				14		▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		- 12	
Infiltración	m3/h x	6,2	x	0,30						ADP)=		11,05		°C	
CALOR INTERNO										CAUDAL DE AIRE M3/H		1,780		Sensible Local	
Personas	2	Personas	x	57				114		0,3 X		11,05		▲ T	
Alumbrado	360	Wattios x 0,86	x	1,25				387		Observaciones:					
Aplicaciones, etc.		360	x	0,86				310		Nº DE O.T.:					
Potencia			x							CALCULADO POR:					
Ganancias Adicionales			x							SUBTOTAL					
										1.609		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	
										161		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL		1,770	
										11		Aire Exterior		57,60	
										11		m3/h x		6,2 x 0,10 BF x 0,3	
										1.780		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		1,780	

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Habitación E8=E9=E10=E11=E12=E16=E17=E18=E19=E20

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m ²)	Descuento (m ²)	Sup.Neta (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N						2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE						2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E						2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE						2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S						2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO					2,8	2,90	16,6	1,10	1,10	162
CRISTAL	O						2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO						2,90	16,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N						0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE						0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E						0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE						0,49	16,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S						0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO					9,6	0,49	16,6	1,05	1,10	90
MURO EXT.	O						0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO						0,49	16,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H						0,91	16,6	1,00	1,15	0
SUELO						4,5	1,00	8,3	1,00	1,15	43
LNC						8,8	1,20	8,3	1,00	1,00	87
VOLUMEN	0									TOTAL	383

CAUDAL

AIRE EXTERI	57,60	286,848
-------------	-------	---------

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:		Climatización Hotel Málaga						15 de agosto de 2019								
Planta:		1		Zona:		Habitación E13										
DIMENSIONES:		X		=		16,90 m2		HORA SOLAR:		15						
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		MÁLAGA				
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES				
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48					BS	BH	%HR	TR	Gr /Kgr		
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48					Exteriores	31,2	21,1	40	11,6		
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48					Interiores	25,0	18,0	50	10,0		
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48					DIFERENCIA	6,2			1,6		
SUR	Cristal	m2 x	161	x	0,48					CALOR LATENTE						
SO	Cristal	2,78 m2 x	463	x	0,48	618				Infiltración	m3/h x	1,6	x	0,72		
OESTE	Cristal	m2 x	460	x	0,48					Personas	2	Personas	x	55		
NO	Cristal	m2 x	145	x	0,48					Aplicaciones						
	Claraboya	m2 x	475	x	0,48					SUBTOTAL						
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		11		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		121		
NORTE	Pared	m2 x	2,7	x	0,65					Aire Ext.	57,60	m3/h x	1,6 x	0,10 BF x 0,72	6	
NE	Pared	m2 x	4,4	x	0,65					CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						
ESTE	Pared	m2 x	5,5	x	0,65					CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						
SE	Pared	m2 x	10,0	x	0,65					CALOR AIRE EXTERIOR						
SUR	Pared	m2 x	12,2	x	0,65					Sensible	57,60	m3/h x	6,2 x (1- 0,10 BF) x 0,3	96		
SO	Pared	9,59 m2 x	11,6	x	0,65	72				Latente	57,60	m3/h x	1,6 x (1- 0,10 BF) x 0,72	58		
OESTE	Pared	m2 x	8,9	x	0,65					SUBTOTAL						
NO	Pared	m2 x	3,8	x	0,65					GRAN CALOR TOTAL						
	Tejado-Sol	m2 x	15,5	x	0,46					2.061						
	Tejado-Sombra	m2 x	1,6	x	0,46					A. D. P.						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		FACTORES				
Total Cristal	2,78 m2 x	6,2	x	2,60	45						FACTOR CALOR SENSIBLE	1.779	Efec. Sens. Local	=	0,93	
Tabiques LNC	4,70 m2 x	3,1	x	1,20	17							1.906	Efec. Total Local			
Techo LNC	m2 x	3,1	x	2,02	42						CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Suelo	12,40 m2 x	3,1	x	1,10	31						ADP Indicado=					
Suelo exterior	4,50 m2 x	6,2	x	1,10	14						ADP Seleccionado=					
Puertas	1,10 m2 x	6,2	x	2,00	14						▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc					
Infiltración	m3/h x	6,2	x	0,30	14						25,0 - 12 ADP)=					
CALOR INTERNO										TOTALES		CAUDAL DE AIRE M3/H				
Personas	2	Personas	x	57	114						1.779					
Alumbrado	338	Wattios x 0,86	x	1,25	363						0,3 X					
Aplicaciones, etc.		338	x	0,86	291						11,05					
Potencia			x		114						▲ T					
Ganancias Adicionales			x		114						=					
SUBTOTAL						1.607						537				
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						161						Observaciones:				
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						1.768						Nº DE O.T.:				
Aire Exterior	57,60 m3/h x	6,2	x	0,10 BF x 0,3	11						CALCULADO POR:					
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						1.779						Observaciones:				

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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						2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE						2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E						2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE						2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S						2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO					2,8	2,90	16,6	1,10	1,10	162
CRISTAL	O						2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO						2,90	16,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N						0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE						0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E						0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE						0,49	16,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S						0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO					9,6	0,49	16,6	1,05	1,10	90
MURO EXT.	O						0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO						0,49	16,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H						0,91	16,6	1,00	1,15	0
SUELO						4,5	1,00	8,3	1,00	1,15	43
LNC						21,0	1,20	8,3	1,00	1,00	209
VOLUMEN	0									TOTAL	504

CAUDAL

	<u>m3/h</u>	<u>Kcal/h</u>
AIRE EXTER	57,60	286,848

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:		Climatización Hotel Málaga						15 de agosto de 2019													
Planta:		1		Zona:		Habitación E14															
DIMENSIONES:		X		=		18,00 m2		HORA SOLAR:		15		MALAGA									
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:				AGOSTO							
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr /Kgr	
NORTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48				Exteriores		31,2	21,1	40					11,6		
NE	Cristal		m2 x	41	x	0,48				Interiores		25,0	18,0	50					10,0		
ESTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48				DIFERENCIA		6,2							1,6		
SE	Cristal		m2 x	41	x	0,48				CALOR LATENTE											
SUR	Cristal		m2 x	161	x	0,48				Infiltración		m3/h x	1,6	x	0,72						
SO	Cristal	2,78	m2 x	463	x	0,48		618		Personas	2	Personas		x	55				110		
OESTE	Cristal		m2 x	460	x	0,48				Aplicaciones											
NO	Cristal		m2 x	145	x	0,48				SUBTOTAL											
	Claraboya		m2 x	475	x	0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%							
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL											
NORTE	Pared		m2 x	2,7	x	0,65				Aire Ext.	57,60	m3/h x	1,6 x	0,10	BF x 0,72						
NE	Pared		m2 x	4,4	x	0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL											
ESTE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL											
SE	Pared		m2 x	10,0	x	0,65				CALOR AIRE EXTERIOR											
SUR	Pared		m2 x	12,2	x	0,65			72	Sensible	57,60	m3/h x	6,2 x (1-	0,10 BF	) x 0,3					
SO	Pared	9,59	m2 x	11,6	x	0,65				Latente	57,60	m3/h x	1,6 x (1-	0,10 BF	) x 0,72					
OESTE	Pared		m2 x	8,9	x	0,65				SUBTOTAL											
NO	Pared		m2 x	3,8	x	0,65				GRAN CALOR TOTAL											
	Tejado-Sol		m2 x	15,5	x	0,46				2.112											
	Tejado-Sombra		m2 x	1,6	x	0,46				A. D. P.											
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		FACTOR CALOR SENSIBLE		1.830		Efec. Sens. Local		=		0,93			
	Total Cristal	2,78	m2 x	6,2	x	2,60		45		ADP Indicado=						°C					
	Tabiques LNC	4,90	m2 x	3,1	x	1,20		18		ADP Seleccionado=		12				°C					
	Techo LNC		m2 x	3,1	x	2,02				CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO											
	Suelo	13,50	m2 x	3,1	x	1,10		46		▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0		-		12		ADP)=			
	Suelo exterior	4,50	m2 x	6,2	x	1,10		31		CAUDAL DE AIRE M3/H		1.830		Sensible Local		=		552			
	Puertas	1,10	m2 x	6,2	x	2,00		14		0,3 X		11,05		▲ T							
	Infiltración		m3/h x	6,2	x	0,30				Observaciones:											
CALOR INTERNO								TOTALES		Nº DE O.T.:											
	Personas	2	Personas	x	57			114		CALCULADO POR:											
	Alumbrado	360	Wattios x 0,86	x	1,25			387		SUBTOTAL											
	Aplicaciones, etc.		360	x	0,86			310		COEFICIENTE DE SEGURIDAD											
	Potencia			x						10 %											
	Ganancias Adicionales			x						CALOR SENSIBLE DEL LOCAL											
SUBTOTAL								1.655		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL											
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								165		11											
Aire Exterior								57,60		1.820											
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		1.830											

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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						2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE						2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E						2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE						2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S						2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO					2,8	2,90	16,6	1,10	1,10	162
CRISTAL	O						2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO						2,90	16,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N						0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE						0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E						0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE						0,49	16,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S						0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO					9,6	0,49	16,6	1,05	1,10	90
MURO EXT.	O						0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO						0,49	16,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H						0,91	16,6	1,00	1,15	0
SUELO						4,5	1,00	8,3	1,00	1,15	43
LNC						22,3	1,20	8,3	1,00	1,00	222
VOLUMEN	0									TOTAL	517

CAUDAL

	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTER	57,60	286,848

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:		Climatización Hotel Málaga						15 de agosto de 2019																		
Planta:		1		Zona:		Habitación E15																				
DIMENSIONES:		X		=		18,00 m2		HORA SOLAR:		15																
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		AGOSTO		MALAGA												
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr /Kgr						
NORTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48				Exteriores	31,2	21,1	40						11,6							
NE	Cristal		m2 x	41	x	0,48				Interiores	25,0	18,0	50						10,0							
ESTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48				DIFERENCIA	6,2								1,6							
SE	Cristal		m2 x	41	x	0,48				CALOR LATENTE																
SUR	Cristal		m2 x	161	x	0,48				Infiltración		m3/h x	1,6	x	0,72											
SO	Cristal	2,78	m2 x	463	x	0,48		618		Personas	2	Personas		x	55				110							
OESTE	Cristal		m2 x	460	x	0,48				Aplicaciones																
NO	Cristal		m2 x	145	x	0,48				SUBTOTAL																
	Claraboya		m2 x	475	x	0,48				COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%												
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL										121						
NORTE	Pared		m2 x	2,7	x	0,65				Aire Ext.	57,60	m3/h x	1,6 x	0,10	BF x 0,72											
NE	Pared		m2 x	4,4	x	0,65				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL										127						
ESTE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL										1.929						
SE	Pared		m2 x	10,0	x	0,65				CALOR AIRE EXTERIOR																
SUR	Pared		m2 x	12,2	x	0,65			72	Sensible	57,60	m3/h x	6,2 x (1-	0,10 BF	) x 0,3										
SO	Pared	9,59	m2 x	11,6	x	0,65				Latente	57,60	m3/h x	1,6 x (1-	0,10 BF	) x 0,72										
OESTE	Pared		m2 x	8,9	x	0,65				SUBTOTAL										155						
NO	Pared		m2 x	3,8	x	0,65				GRAN CALOR TOTAL										2.083						
	Tejado-Sol		m2 x	15,5	x	0,46				A. D. P.																
	Tejado-Sombra		m2 x	1,6	x	0,46				FACTOR CALOR SENSIBLE	1.801	Efec. Sens. Local		=	0,93											
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		1.929		Efec. Total Local														
Total Cristal	2,78	m2 x	6,2	x	2,60		45			ADP Indicado=																
Tabiques LNC	4,90	m2 x	3,1	x	1,20		18			ADP Seleccionado=		12		°C												
Techo LNC		m2 x	3,1	x	2,02					CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO																
Suelo	5,50	m2 x	3,1	x	1,10		19			▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP)=	11,05										
Suelo exterior	4,50	m2 x	6,2	x	1,10		31			CAUDAL DE AIRE M3/H	1.801	Sensible Local		=	543											
Puertas	1,10	m2 x	6,2	x	2,00		14			0,3 X	11,05	▲ T														
Infiltración		m3/h x	6,2	x	0,30					CALOR INTERNO																
CALOR INTERNO								TOTALES		Observaciones:																
Personas	2	Personas	x	57			114			Nº DE O.T.:																
Alumbrado	360	Wattios x 0,86	x	1,25			387			CALCULADO POR:																
Aplicaciones, etc.		360	x	0,86			310			SUBTOTAL										1.628						
Potencia			x							COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10 %						
Ganancias Adicionales			x							CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										1.791						
SUBTOTAL								1.628		Aire Exterior										57,60	m3/h x	6,2 x	0,10	BF x 0,3	11	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										1.801						

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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						2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE						2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E						2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE						2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S						2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO					2,8	2,90	16,6	1,10	1,10	162
CRISTAL	O						2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO						2,90	16,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N						0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE						0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E						0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE						0,49	16,6	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S						0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO					9,6	0,49	16,6	1,05	1,10	90
MURO EXT.	O						0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO						0,49	16,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H						0,91	16,6	1,00	1,15	0
SUELO						4,5	1,00	8,3	1,00	1,15	43
LNC						14,3	1,20	8,3	1,00	1,00	142
VOLUMEN	0									TOTAL	437

CAUDAL

	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTER	57,60	286,848

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:		Climatización Hotel Málaga						15 de agosto de 2019									
Planta:		1		Zona:		Habitación F - Dormitorio											
DIMENSIONES:		X		=		16,30 m2		HORA SOLAR:		15							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		MÁLAGA					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										TOTALES		CONDICIONES					
NORTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48					BS	BH	%HR	TR	Gr /Kgr			
NE	Cristal	m2 x	41	x	0,48					Exteriores	31,2	21,1	40	11,6			
ESTE	Cristal	m2 x	41	x	0,48					Interiores	25,0	18,0	50	10,0			
SE	Cristal	m2 x	41	x	0,48					DIFERENCIA	6,2			1,6			
SUR	Cristal	m2 x	161	x	0,48					CALOR LATENTE							
SO	Cristal	2,99 m2 x	463	x	0,48			664		Infiltración	m3/h x	1,6	x	0,72			
OESTE	Cristal	m2 x	460	x	0,48					Personas	2	Personas	x	55			
NO	Cristal	m2 x	145	x	0,48					Aplicaciones							
	Claraboya	m2 x	475	x	0,48					SUBTOTAL							
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%	11		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										CALOR LATENTE DEL LOCAL							
NORTE	Pared	m2 x	2,7	x	0,65					Aire Ext.	57,60	m3/h x	1,6	0,10	BF x 0,72	6	
NE	Pared	4,29 m2 x	4,4	x	0,65			12		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL							
ESTE	Pared	m2 x	5,5	x	0,65					CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL							
SE	Pared	16,20 m2 x	10,0	x	0,65			105		CALOR AIRE EXTERIOR							
SUR	Pared	m2 x	12,2	x	0,65					Sensible	57,60	m3/h x	6,2 x (1-	0,10 BF) x 0,3	96	
SO	Pared	m2 x	11,6	x	0,65					Latente	57,60	m3/h x	1,6 x (1-	0,10 BF) x 0,72	58	
OESTE	Pared	m2 x	8,9	x	0,65					SUBTOTAL							
NO	Pared	m2 x	3,8	x	0,65					GRAN CALOR TOTAL							
	Tejado-Sol	m2 x	15,5	x	0,46					2.178							
	Tejado-Sombra	m2 x	1,6	x	0,46					A. D. P.							
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										FACTOR CALOR SENSIBLE		1.896		Efec. Sens. Local	=	0,94	
Total Cristal	2,78 m2 x	6,2	x	2,60			45				2.023		Efec. Total Local				
Tabiques LNC	19,60 m2 x	3,1	x	1,20							ADP Indicado=			°C			
Techo LNC	m2 x	3,1	x	2,02							ADP Seleccionado=		12	°C			
Suelo	m2 x	3,1	x	1,10							CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Suelo exterior	6,27 m2 x	6,2	x	1,10			43				▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP)=	11,05
Puertas	2,21 m2 x	6,2	x	2,00							CAUDAL DE AIRE M3/H		1.896		Sensible Local	=	572
Infiltración	m3/h x	6,2	x	0,30							0,3 X		11,05		▲ T		
CALOR INTERNO																	
Personas	2	Personas	x	57			114										
Alumbrado	326	Wattios x 0,86	x	1,25			350										
Aplicaciones, etc.		326	x	0,86			280										
Potencia			x														
Ganancias Adicionales			x														
SUBTOTAL								1.714									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD																	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								1.885									
Aire Exterior	57,60	m3/h x	6,2	x	0,10	BF x 0,3											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								1.896									

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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						2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE						2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E						2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE						2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S						2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO					3,0	2,90	16,6	1,10	1,10	174
CRISTAL	O						2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO						2,90	16,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N						0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE					4,3	0,49	16,6	1,20	1,15	48
MURO EXT.	E						0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE					16,2	0,49	16,6	1,10	1,10	159
MURO EXT.	S						0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO						0,49	16,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O						0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO						0,49	16,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H						0,91	16,6	1,00	1,15	0
SUELO						6,3	1,00	8,3	1,00	1,15	60
LNC						24,6	1,20	8,3	1,00	1,00	245
VOLUMEN	0									TOTAL	686

CAUDAL

	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTER	57,60	286,848

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:		Climatización Hotel Málaga						15 de agosto de 2019							
Planta:		1		Zona:		Habitación F - Salón									
DIMENSIONES:		X		=		30,50 m2		HORA SOLAR:		15					
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		MÁLAGA			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES					
NORTE	Cristal	m2 x		41	x	0,48				BS	BH	%HR	TR	Gr /Kgr	
NE	Cristal	m2 x		41	x	0,48				Exteriores	31,2	21,1	40	11,6	
ESTE	Cristal	m2 x		41	x	0,48				Interiores	25,0	18,0	50	10,0	
SE	Cristal	m2 x		41	x	0,48				DIFERENCIA	6,2			1,6	
SUR	Cristal	m2 x		161	x	0,48				CALOR LATENTE					
SO	Cristal	5,98	m2 x	463	x	0,48		1.329		Infiltración	m3/h x	1,6	x	0,72	
OESTE	Cristal	m2 x		460	x	0,48				Personas	2	Personas	x	55	
NO	Cristal	m2 x		145	x	0,48				Aplicaciones					
	Claraboya	m2 x		475	x	0,48				SUBTOTAL					
										COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		11	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL					
NORTE	Pared	m2 x		2,7	x	0,65				Aire Ext.	57,60	m3/h x	1,6 x	0,10	BF x 0,72
NE	Pared	4,29	m2 x	4,4	x	0,65		12		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					
ESTE	Pared	m2 x		5,5	x	0,65				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					
SE	Pared	16,20	m2 x	10,0	x	0,65		105		CALOR AIRE EXTERIOR					
SUR	Pared	m2 x		12,2	x	0,65				Sensible	57,60	m3/h x	6,2 x (1-	0,10 BF) x 0,3
SO	Pared	m2 x		11,6	x	0,65				Latente	57,60	m3/h x	1,6 x (1-	0,10 BF) x 0,72
OESTE	Pared	m2 x		8,9	x	0,65				SUBTOTAL					
NO	Pared	m2 x		3,8	x	0,65				155					
	Tejado-Sol	m2 x		15,5	x	0,46				GRAN CALOR TOTAL					
	Tejado-Sombra	m2 x		1,6	x	0,46				3.497					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		A. D. P.					
Total Cristal	5,98	m2 x	6,2	x	2,60		96		FACTOR CALOR SENSIBLE	3.215	Efec. Sens. Local		=	0,96	
Tabiques LNC	m2 x		3,1	x	1,20					3.343	Efec. Total Local				
Techo LNC	m2 x		3,1	x	2,02				ADP Indicado= °C						
Suelo	m2 x		3,1	x	1,10				ADP Seleccionado= 12 °C						
Suelo exterior	11,33	m2 x	6,2	x	1,10		77		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Puertas	m2 x		6,2	x	2,00				▲T=(1-0,15 BF)x(°C Loc		25,0	-	12	ADP)=	11,05
Infiltración	m3/h x		6,2	x	0,30				CAUDAL DE AIRE M3/H	3.215	Sensible Local		=	970	
CALOR INTERNO								TOTALES		0,3 X		11,05	▲T		
Personas	2	Personas	x	57		114		Observaciones:							
Alumbrado	610	Wattios x 0,86	x	1,25		656									
Aplicaciones, etc.			610	x	0,86		525								
Potencia			x					Nº DE O.T.:							
Ganancias Adicionales			x					CALCULADO POR:							
SUBTOTAL						2.913									
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %		291									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						3.204									
Aire Exterior	57,60	m3/h x	6,2 x	0,10	BF x 0,3	11									
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						3.215									

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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						2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE						2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	E						2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE						2,90	16,6	1,15	1,10	0
CRISTAL	S						2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO					3,0	2,90	16,6	1,10	1,10	174
CRISTAL	O						2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO						2,90	16,6	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N						0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE					4,3	0,49	16,6	1,20	1,15	48
MURO EXT.	E						0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE					16,2	0,49	16,6	1,10	1,10	159
MURO EXT.	S						0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO						0,49	16,6	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O						0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO						0,49	16,6	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H						0,91	16,6	1,00	1,15	0
SUELO						11,3	1,00	8,3	1,00	1,15	108
LNC						0,0	1,20	8,3	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	490

CAUDAL

	m3/h	Kcal/h
AIRE EXTER	57,60	286,848

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:		Climatización Hotel Málaga						15 de agosto de 2019									
Planta:		1		Zona:		Salón 7 + Bar											
DIMENSIONES:		X		=		637,80 m2		HORA SOLAR:		15							
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		MÁLAGA					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES							
NORTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48				BS	BH	%HR	TR	Gr /Kgr			
NE	Cristal	29,42	m2 x	41	x	0,48		579	Exteriores	31,2	21,1	40		11,6			
ESTE	Cristal		m2 x	41	x	0,48			Interiores	25,0	18,0	50		10,0			
SE	Cristal	28,26	m2 x	41	x	0,48		556	DIFERENCIA	6,2				1,6			
SUR	Cristal		m2 x	161	x	0,48			CALOR LATENTE								
SO	Cristal	22,61	m2 x	463	x	0,48		5.025	Infiltración		m3/h x	1,6	x	0,72			
OESTE	Cristal		m2 x	460	x	0,48			Personas	294	Personas		x	55			
NO	Cristal	35,43	m2 x	145	x	0,48		2.466	Aplicaciones					16.170			
	Claraboya		m2 x	475	x	0,48			SUBTOTAL					16.170			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %		1.617			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL					17.787		
NORTE	Pared		m2 x	2,7	x	0,65			Aire Ext.	8.467,20	m3/h x	1,6 x	0,10	BF x 0,72	951		
NE	Pared	88,32	m2 x	4,4	x	0,65		253	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					18.738			
ESTE	Pared		m2 x	5,5	x	0,65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					85.839			
SE	Pared	80,94	m2 x	10,0	x	0,65		526	CALOR AIRE EXTERIOR								
SUR	Pared		m2 x	12,2	x	0,65			Sensible	8.467,20	m3/h x	6,2 x (1-	0,10 BF) x 0,3	14.174		
SO	Pared	64,36	m2 x	11,6	x	0,65		485	Latente	8.467,20	m3/h x	1,6 x (1-	0,10 BF) x 0,72	8.559		
OESTE	Pared		m2 x	8,9	x	0,65			SUBTOTAL					22.733			
NO	Pared	83,60	m2 x	3,8	x	0,65		206	GRAN CALOR TOTAL					108.572			
	Tejado-Sol	637,80	m2 x	15,5	x	0,46		4.498	A. D. P.								
	Tejado-Sombra		m2 x	1,6	x	0,46			FACTOR CALOR SENSIBLE	67.101	Efec. Sens. Local	=	0,78				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		85.839	Efec. Total Local						
Total Cristal	115,72	m2 x	6,2	x	2,60		1.865		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO								
Tabiques LNC	183,21	m2 x	3,1	x	1,20		682	▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc					25,0	-	12	ADP)=	11,05
Techo LNC		m2 x	3,1	x	2,02			CAUDAL DE AIRE M3/H					67.101	Sensible Local	=	20.242	
Suelo	180,32	m2 x	3,1	x	1,10		615	0,3 X	11,05	▲ T							
Suelo exterior	168,36	m2 x	6,2	x	1,10		1.148	CALOR INTERNO					TOTALES				
Puertas	3,75	m2 x	6,2	x	2,00		47	Personas	294	Personas	x	57	16.758				
Infiltración		m3/h x	6,2	x	0,30			Alumbrado	11.480	Wattios x 0,86	x	1,25	12.341				
CALOR INTERNO								TOTALES						11.519			
Personas	294	Personas	x	57				Observaciones:									
Alumbrado	11.480	Wattios x 0,86	x	1,25				Nº DE O.T.:									
Aplicaciones, etc.		13.394	x	0,86				CALCULADO POR:									
Potencia			x					SUBTOTAL					59.569				
Ganancias Adicionales			x					COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	5.957			
SUBTOTAL								TOTALES		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					65.526		
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								TOTALES		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					67.101		
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								TOTALES		Aire Exterior	8.467,20	m3/h x	6,2 x	0,10	BF x 0,3	1.575	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								TOTALES		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					67.101		

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Temp. Exterior	4,4 °C
Temp. Interior	21 °C
Temp. TERR	12,7 °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	2,90	16,6	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE					29,4	2,90	16,6	1,35	1,15	2199
CRISTAL	E					0,0	2,90	16,6	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE					28,3	2,90	16,6	1,15	1,10	1721
CRISTAL	S					0,0	2,90	16,6	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO					22,6	2,90	16,6	1,10	1,10	1317
CRISTAL	O					0,0	2,90	16,6	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO					35,4	2,90	16,6	1,25	1,15	2452
MURO EXT.	N					0,0	0,49	16,6	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE					88,3	0,49	16,6	1,20	1,15	991
MURO EXT.	E					0,0	0,49	16,6	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE					80,9	0,49	16,6	1,10	1,10	797
MURO EXT.	S					0,0	0,49	16,6	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO					64,4	0,49	16,6	1,05	1,10	605
MURO EXT.	O					0,0	0,49	16,6	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO					83,6	0,49	16,6	1,15	1,15	899
CUBIERTA	H					637,8	0,91	16,6	1,00	1,15	11080
SUELO						240,1	1,00	8,3	1,00	1,15	2292
LNC						367,3	1,20	8,3	1,00	1,00	3658
VOLUMEN	0									TOTAL	28010

CAUDAL

m3/h **Kcal/h**

AIRE EXTERI 9187,2 45752,256

ANEXO II

CONDUCTOS

Se presenta en este Anexo los resultados del cálculo de conductos de aire de impulsión y de retorno junto con las hojas de cálculo de la pérdida de carga en conductos.

ANEXO II-A

TABLAS RESUMEN DE CONDUCTOS

PARTE 1: IMPULSIÓN

Planta	Local	Tramo	Caudal (m³/h)	Dimensiones (mm x mm)	Pérdida de carga (mm.c.a)	Velocidad (m/s)
BAJA	Administración y Recepción	C1-C2	58	150x150	0,1	2,5
		C3-C2	58	150x150	0,1	2,5
		C2-A CUBIERTA (C)	115	150x150	0,09	2,5
BAJA	Salón 1	S1.1-S1.I1	421	240x150	0,1	3,7
		S1.2-S1.I1	421	240x150	0,1	3,7
		S1.3-S1.I2	421	240x150	0,1	3,7
		S1.4-S1.I2	421	240x150	0,1	3,7
		S1.5-S1.I3	421	240x150	0,1	3,7
		S1.6-S1.I3	421	240x150	0,1	3,7
		S1.7-S1.I5	421	240x150	0,1	3,7
		S1.8-S1.I5	421	240x150	0,1	3,7
		S1.9-S1.I6	421	240x150	0,1	3,7
		S1.10-S1.I6	421	240x150	0,1	3,7
		S1.11-S1.I8	421	240x150	0,1	3,7
		S1.12-S1.I8	421	240x150	0,1	3,7
		S1.13-S1.I9	421	240x150	0,1	3,7
		S1.14-S1.I9	421	240x150	0,1	3,7
		S1.15-S1.I10	421	240x150	0,1	3,7
		S1.16-S1.I10	421	240x150	0,1	3,7
		S1.17-S1.I11	421	240x150	0,1	3,7
		S1.18-S1.I11	421	240x150	0,1	3,7
		S1.19-S1.I12	421	240x150	0,1	3,7
		S1.20-S1.I12	421	240x150	0,1	3,7
		S1.I1-S1.I2	843	400x150	0,08	4
		S1.I2-S1.I3	1.686	400x270	0,095	5
		S1.I3-S1.I4	2.528	400x320	0,08	5
		S1.I5-S1.I4	843	400x150	0,08	4
		S1.I4-S1.I13	3.371	480x360	0,08	5,5
		S1.I13-A CUBIERTA (S1)	8.428	600x530	0,08	6
		S1.I12-S1.I11	843	400x150	0,08	4
S1.I11-S1.I10	1.686	400x270	0,095	5		
S1.I10-S1.I9	2.528	400x320	0,08	5		

Planta	Local	Tramo	Caudal (m³/h)	Dimensiones (mm x mm)	Pérdida de carga (mm.c.a)	Velocidad (m/s)
		S1.I9-S1.I8	3.371	480x360	0,08	5,5
		S1.I8-S1.I7	4.214	520X360	0,09	6,2
		S1.I6-S1.I7	843	400x150	0,08	4
		S1.I7-S1.I13	5.057	520x400	0,09	6,4
BAJA	Salón 2	S2.1-S2.I1	473	250x190	0,08	3,4
		S2.2-S2.I1	473	250x190	0,08	3,4
		S2.3-S2.I2	473	250x190	0,08	3,4
		S2.4-S2.I2	473	250x190	0,08	3,4
		S2.4-S2.I3	473	250x190	0,08	3,4
		S2.6-S2.I3	473	250x190	0,08	3,4
		S2.7-S2.I4	473	250x190	0,08	3,4
		S2.8-S2.I4	473	250x190	0,08	3,4
		S2.9-S2.I5	473	250x190	0,08	3,4
		S2.10-S2.I5	473	250x190	0,08	3,4
		S2.I1-S2.I2	946	250x250	0,09	4,3
		S2.I2-S2.I3	1.891	380x280	0,09	5
		S2.I4-S2.I6	2.837	400x400	0,08	5,2
		S2.I5-S2.I6	946	250x250	0,09	4,3
S2.I6-A CUBIERTA (S2)	3.782	440x400	0,09	6		
BAJA	Salón 3	S3.1-S3.I1	455	260X160	0,09	3,7
		S3.2-S3.I1	455	260X160	0,09	3,7
		S3.3-S3.I2	455	260X160	0,09	3,7
		S3.4-S3.I2	455	260X160	0,09	3,7
		S3.5-S3.I3	455	260X160	0,09	3,7
		S3.6-S3.I4	455	260X160	0,09	3,7
		S3.7-S3.I5	455	260X160	0,09	3,7
		S3.8-S3.I6	455	260X160	0,09	3,7
		S3.9-S3.I7	455	260X160	0,09	3,7
		S3.10-S3.I8	455	260X160	0,09	3,7
		S3.11-S3.I9	455	260X160	0,09	3,7
		S3.12-S3.I10	455	260X160	0,09	3,7
		S3.13-S3.I12	455	260X160	0,09	3,7

Planta	Local	Tramo	Caudal (m³/h)	Dimensiones (mm x mm)	Pérdida de carga (mm.c.a)	Velocidad (m/s)
BAJA	Salón 3	S3.14-S3.I13	455	260X160	0,09	3,7
		S3.15-S3.I14	455	260X160	0,09	3,7
		S3.16-S3.I15	455	260X160	0,09	3,7
		S3.17-S3.I15	455	260X160	0,09	3,7
		S3.I1-S3.I2	910	260X240	0,08	4
		S3.I2-S3.I3	1.820	370x280	0,09	5
		S3.I3-S3.I4	2.275	440X280	0,09	5,2
		S3.I4-S3.I5	2.730	440x340	0,08	5,2
		S3.I5-S3.I6	3.185	490X340	0,1	6
		S3.I6-S3.I7	3.640	490X370	0,1	7,3
		S3.I7-S3.I8	4.095	520x370	0,09	6,3
		S3.I8-S3.I9	4.550	540x370	0,08	6
		S3.I9-S3.I10	5.005	540x420	0,09	6,4
		S3.I10-S3.I11	5.460	540x480	0,09	6
		S3.I11-A CUBIERTA (S3)	7.735	610x480	0,09	7
		S3.I15-S3.I14	910	260X240	0,08	4
		S3.I14-S3.I13	1.365	340x280	0,08	4,6
		S3.I13-S3.I12	1.820	370x280	0,09	5
BAJA	Salón 4	S4.1-S4.I5	453	260X160	0,09	3,7
		S4.2-S4.I5	453	260X160	0,09	3,7
		S4.3-S4.I4	453	260X160	0,09	3,7
		S4.4-S4.I3	453	260X160	0,09	3,7
		S4.5-S4.I6	453	260X160	0,09	3,7
		S4.6-S4.I6	453	260X160	0,09	3,7
		S4.7-S4.I7	453	260X160	0,09	3,7
		S4.8-S4.I2	453	260X160	0,09	3,7
		S4.I5-S4.I4	906	260X240	0,08	4
		S4.I4-S4.I3	1.359	300X280	0,08	4,5
		S4.I3-S4.I2	1.812	370x280	0,09	5
		S4.I2-S4.I1	2.266	420x280	0,09	5,2
		S4.I1-A CUBIERTA (S4)	3.625	420X410	0,1	7,3
		S4.I6-S4.I7	906	260X240	0,08	4

Planta	Local	Tramo	Caudal (m ³ /h)	Dimensiones (mm x mm)	Pérdida de carga (mm.c.a)	Velocidad (m/s)
		S4.I7-S4.I1	1.359	300X280	0,08	4,5
BAJA	Salón 5	S5.1-S5.I1	443	260X160	0,09	3,7
		S5.2-S5.I1	443	260X160	0,09	3,7
		S5.3-S5.I2	443	260X160	0,09	3,7
		S5.4-S5.I2	443	260X160	0,09	3,7
		S5.5-S5.I3	443	260X160	0,09	3,7
		S5.6-S5.I3	443	260X160	0,09	3,7
		S5.7-S5.I4	443	260X160	0,09	3,7
		S5.8-S5.I4	443	260X160	0,09	3,7
		S5.9-S5.I6	443	260X160	0,09	3,7
		S5.10-S5.I6	443	260X160	0,09	3,7
		S5.11-S5.I7	443	260X160	0,09	3,7
		S5.12-S5.I7	443	260X160	0,09	3,7
		S5.13-S5.I8	443	260X160	0,09	3,7
		S5.14-S5.I8	443	260X160	0,09	3,7
		S5.15-S5.I9	443	260X160	0,09	3,7
		S5.16-S5.I9	443	260X160	0,09	3,7
		S5.I1-S5.I2	887	260X240	0,08	4
		S5.I2-S5.I3	1.773	420x240	0,09	5
		S5.I3-S5.I4	2.660	420x330	0,08	5,2
		S5.I4-S5.I5	3.546	490X360	0,1	7,3
		S5.I5-A CUBIERTA (S5)	7.092	550x470	0,09	7
		S5.I9-S5.I8	887	260X240	0,08	4
		S5.I8-S5.I9	1.773	420x260	0,09	5
		S5.I7-S5.I6	2.660	420x330	0,08	5,2
		S5.I6-S5.I5	3.546	490X370	0,1	7,3
				S6.1-S6.I1	488	250x190	0,08	3,5
		S6.2-S6.I1	488	250x190	0,08	3,5
		S6.3-S6.I2	488	250x190	0,08	3,5
		S6.4-S6.I2	488	250x190	0,08	3,5
		S6.4-S6.I3	488	250x190	0,08	3,5
		S6.6-S6.I3	488	250x190	0,08	3,5

Planta	Local	Tramo	Caudal (m³/h)	Dimensiones (mm x mm)	Pérdida de carga (mm.c.a)	Velocidad (m/s)
BAJA	Salón 6	S6.7-S6.I4	488	250x190	0,08	3,5
		S6.8-S6.I4	488	250x190	0,08	3,5
		S6.9-S6.I5	488	250x190	0,08	3,5
		S6.10-S6.I5	488	250x190	0,08	3,5
		S6.I1-S6.I2	976	250x240	0,09	4,3
		S6.I2-S6.I3	1.952	470x320	0,08	5
		S6.I4-S6.I6	2.928	470x400	0,08	5,4
		S6.I5-S6.I6	976	250x240	0,09	4,3
		S6.I6-A CUBIERTA (S6)	3.904	500x400	0,09	6,3
BAJA	Salón Usos Múlt. 1	SM1.1-SM1.I1	520	250x190	0,09	3,8
		SM1.2-SM1.I1	520	250x190	0,09	3,8
		SM1.3-SM1.I2	520	250x190	0,09	3,8
		SM1.4-SM1.I2	520	250x190	0,09	3,8
		SM1.5-SM1.I3	520	250x190	0,09	3,8
		SM1.6-SM1.I3	520	250x190	0,09	3,8
		SM1.7-SM1.I4	520	250x190	0,09	3,8
		SM1.8-SM1.I4	520	250x190	0,09	3,8
		SM1.9-SM1.I5	520	250x190	0,09	3,8
		SM1.10-SM1.I5	520	250x190	0,09	3,8
		SM1.I1-SM1.I2	1.041	250x240	0,1	4,6
		SM1.I2-SM1.I3	2.081	510X240	0,082	4,9
		SM1.I3-SM1.I4	3.122	510X320	0,1	6
		SM1.I4-SM1.I6	4.162	510X380	0,09	6,2
		SM1.I5-SM1.I6	1.041	250x240	0,1	4,6
		SM1.I6-A CUBIERTA (SM1)	5.203	590x380	0,085	6,2
BAJA	Salón Usos Múlt. 2	SM2.1-SM2.I1	474	250x190	0,08	3,4
		SM2.2-SM2.I1	474	250x190	0,08	3,4
		SM2.3-SM2.I1	474	250x190	0,08	3,4
		SM2.4-SM2.I2	474	250x190	0,08	3,4
		SM2.5-SM2.I2	474	250x190	0,08	3,4
		SM2.I1-SMS.I2	1.422	480X190	0,08	4,5

Planta	Local	Tramo	Caudal (m³/h)	Dimensiones (mm x mm)	Pérdida de carga (mm.c.a)	Velocidad (m/s)
		SM2.I2-A CUBIERTA (SM2)	2.370	480X290	0,08	5
BAJA	Salón Usos Múlt. 3	SM3.1-SM3.I1	468	250x190	0,08	3,4
		SM3.2-SM3.I1	468	250x190	0,08	3,4
		SM3.3-SM3.I2	468	250x190	0,08	3,4
		SM3.4-SM3.I2	468	250x190	0,08	3,4
		SM3.5-SM3.I4	468	250x190	0,08	3,4
		SM3.6-SM3.I4	468	250x190	0,08	3,4
		SM3.7-SM3.I5	468	250x190	0,08	3,4
		SM3.8-SM3.I5	468	250x190	0,08	3,4
		SM3.9-SM3.I3	468	250x190	0,08	3,4
		SM3.I1-SMS.I2	936	250x250	0,09	4,2
		SM3.I2-SM3.I3	1.872	400x250	0,087	5,1
		SM3.I5-SM3.I4	936	250x250	0,09	4,2
		SM3.I4-SM3.I3	1.872	400x250	0,087	5,1
		SM3.I3-A CUBIERTA (SM3)	3.745	440x400	0,09	6
BAJA	Salón Usos Múlt. 3	SM4.1-SM4.I1	481	250x190	0,08	3,4
		SM4.2-SM4.I1	481	250x190	0,08	3,4
		SM4.3-SM4.I1	481	250x190	0,08	3,4
		SM4.4-SM4.I2	481	250x190	0,08	3,4
		SM4.5-SM4.I2	481	250x190	0,08	3,4
		SM4.6-SM4.I2	481	250x190	0,08	3,4
		SM4.7-SM4.I4	481	250x190	0,08	3,4
		SM4.I1-SM4.I3	1.442	480x190	0,08	4,6
		SM4.I2-SM4.I3	1.442	480x190	0,08	4,6
		SM4.I3-SM4.I4	2.883	480x340	0,08	5,5
		SM4.I4-A CUBIERTA (SM4)	3.364	480x360	0,08	5,5
		A.1-A.I1	492	250x190	0,08	3,5
		A.2-A.I1	492	250x190	0,08	3,5
		A.3-A.I2	492	250x190	0,08	3,5
		A.4-A.I2	492	250x190	0,08	3,5
		A.5-A.I3	492	250x190	0,08	3,5

Planta	Local	Tramo	Caudal (m³/h)	Dimensiones (mm x mm)	Pérdida de carga (mm.c.a)	Velocidad (m/s)
BAJA	Zona X ¹	A.6-A.I4	492	250x190	0,08	3,5
		A.7-A.I5	492	250x190	0,08	3,5
		A.8-A.I6	492	250x190	0,08	3,5
		A.9-A.I7	492	250x190	0,08	3,5
		A.10-A.I9	492	250x190	0,08	3,5
		A.11-A.I10	492	250x190	0,08	3,5
		A.12-A.I11	492	250x190	0,08	3,5
		A.13-A.I11	492	250x190	0,08	3,5
		A.I1-A.I2	985	250x240	0,09	4,3
		A.I2-A.I3	1.970	470x240	0,08	5
		A.I3-A.I4	2.462	470x300	0,09	5,5
		A.I4-A.I5	2.955	470x340	0,08	5,4
		A.I5-A.I6	3.447	470x380	0,1	7,5
		A.I6-A.I7	3.940	500x380	0,09	6,4
		A.I7-A.I8	4.432	500x410	0,08	6
		A.I11-A.I10	985	250x240	0,09	4,3
		A.I10-A.I9	1.477	470x190	0,08	4,6
		A.I9-A.I8	1.970	470x340	0,08	5
		A.I8-A CUBIERTA (A)	6.402	500x480	0,1	7,1
BAJA	Zona de estar 1b	B.1-B.I1	484	250x190	0,08	3,4
		B.2-B.I1	484	250x190	0,08	3,4
		B.3-B.I21	484	250x190	0,08	3,4
		B.4-B.I2	484	250x190	0,08	3,4
		B.5-B.I2	484	250x190	0,08	3,4
		B.6-B.I3	484	250x190	0,08	3,4
		B.7-B.I3	484	250x190	0,08	3,4
		B.8-B.I4	484	250x190	0,08	3,4
		B.9-B.I4	484	250x190	0,08	3,4
		B.10-B.I5	484	250x190	0,08	3,4

¹ Esta zona es el espacio constituido por Vestíbulo + Zona de estar 1a + Zona de estar 2 + Zona de estar 3 + Administración + Recepción.

Planta	Local	Tramo	Caudal (m³/h)	Dimensiones (mm x mm)	Pérdida de carga (mm.c.a)	Velocidad (m/s)
BAJA	Zona de estar 1b	B.11-B.15	484	250x190	0,08	3,4
		B.12-B.16	484	250x190	0,08	3,4
		B.13-B.16	484	250x190	0,08	3,4
		B.I1-B.I2	1.453	480x190	0,08	4,6
		B.I2-B.I3	2.422	480x320	0,08	5
		B.I3-B.I7	3.391	510x320	0,08	5,5
		B.I6-B.I5	969	250x240	0,09	4,3
		B.I5-B.I4	1.938	400x300	0,08	5
		B.I4-B.I7	2.906	510x300	0,08	5,4
		B.I7-A CUBIERTA (B)	6.297	510x480	0,1	7,1
P1-P4	Habitaciones	A1-A8	58	150x150	0,1	2,5
		A8-A9	115	150x150	0,09	2,5
		A10-A9	288	240x150	0,08	3,3
		A11-A10	230	150x150	0,09	3
		A9-A cubierta (P01-A)	1.440	300x280	0,09	4,8
		A2-A8	58	150x150	0,1	2,5
		A3-A9	58	150x150	0,1	2,5
		A4-A10	58	150x150	0,1	2,5
		A5-A12	58	150x150	0,1	2,5
		A6-A13	58	150x150	0,1	2,5
		A7-A13	58	150x150	0,1	2,5
		A13-A12	115	150x150	0,09	2,5
		A12-A11	173	150x150	0,1	2,9
		B1-B17	58	150x150	0,1	2,5
		B17-B18	115	150x150	0,09	2,5
		B18-B19	173	150x150	0,1	2,9
		B19-B20	230	150x150	0,09	3
		B20-B21	288	180x150	0,08	3
		B21-B22	346	200x150	0,09	3,3
		B22-B23	403	240x150	0,09	3,5

Planta	Local	Tramo	Caudal (m³/h)	Dimensiones (mm x mm)	Pérdida de carga (mm.c.a)	Velocidad (m/s)
P1-P4	Habitaciones	B23-B24	461	260X150	0,09	3,7
		B24-B25	518	280X150	0,09	3,8
		B25-B26	576	300X150	0,09	3,8
		B2-B17	58	150x150	0,1	2,5
		B3-B18	58	150x150	0,1	2,5
		B4-B19	58	150x150	0,1	2,5
		B5-B20	58	150x150	0,1	2,5
		B6-B21	58	150x150	0,1	2,5
		B7-B22	58	150x150	0,1	2,5
		B8-B23	58	150x150	0,1	2,5
		B9-B24	58	150x150	0,1	2,5
		B10-B26	58	150x150	0,1	2,5
		B11-B27	58	150x150	0,1	2,5
		B12-28	58	150x150	0,1	2,5
		B13-B29	58	150x150	0,1	2,5
		B14-B30	58	150x150	0,1	2,5
		B15-B31	58	150x150	0,1	2,5
		B16-B31	58	150x150	0,1	2,5
		B31-B30	115	150x150	0,09	2,5
		B30-B29	173	150x150	0,1	2,9
		B29-B28	230	150x150	0,09	3
		B28-B27	288	240x150	0,08	3,3
		B26-B27	634	340X150	0,09	3,9
		B27-A cubierta (P01-B)	922	440X150	0,09	4,2
		E21-E43	58	150x150	0,1	2,5
		E43-E42	115	150x150	0,09	2,5
		E42-E41	173	150x150	0,1	2,9
E41-E40	230	150x150	0,09	3		
E40-E39	288	240x150	0,08	3,3		

Planta	Local	Tramo	Caudal (m³/h)	Dimensiones (mm x mm)	Pérdida de carga (mm.c.a)	Velocidad (m/s)
P1-P4	Habitaciones	E39-E38	346	200X150	0,09	3,3
		E38-E37	403	240x150	0,09	3,5
		E37-E36	461	260X150	0,09	3,7
		E36-E35	518	280X150	0,09	3,8
		E35-E34	576	300X150	0,09	3,8
		E33-E34	691	360X150	0,09	4
		E32-E33	634	340X150	0,09	3,9
		E34-A cubierta (P01-E)	1.267	440X170	0,1	4,9
		E22-E43	58	150x150	0,1	2,5
		E20-E42	58	150x150	0,1	2,5
		E19-E41	58	150x150	0,1	2,5
		E18-E40	58	150x150	0,1	2,5
		E17-E39	58	150x150	0,1	2,5
		E16-E38	58	150x150	0,1	2,5
		E15-E37	58	150x150	0,1	2,5
		E14-E36	58	150x150	0,1	2,5
		E13-E35	58	150x150	0,1	2,5
		E12-E34	58	150x150	0,1	2,5
		E11-E33	58	150x150	0,1	2,5
		E10-E31	58	150x150	0,1	2,5
		E9-E30	58	150x150	0,1	2,5
		E8-E29	58	150x150	0,1	2,5
		E7-E28	58	150x150	0,1	2,5
		E6-E27	58	150x150	0,1	2,5
		E5-E26	58	150x150	0,1	2,5
		E4-E25	58	150x150	0,1	2,5
		E3-E24	58	150x150	0,1	2,5
		E2-E23	58	150x150	0,1	2,5
E1-E23	58	150x150	0,1	2,5		

Planta	Local	Tramo	Caudal (m³/h)	Dimensiones (mm x mm)	Pérdida de carga (mm.c.a)	Velocidad (m/s)
P1		E23-E24	115	150x150	0,09	2,5
		E24-E25	173	150x150	0,1	2,9
		E25-E26	230	150x150	0,09	3
		E26-E27	288	180x150	0,08	3,3
		E27-E28	346	200X150	0,09	3,3
		E28-E29	403	240x150	0,09	3,5
		E29-E30	461	260X150	0,09	3,7
		E30-E31	518	280X150	0,09	3,8
		E31-E32	576	300X150	0,09	3,8
		Salón 7	S1-I1	494	250x190	0,08	3,5
	S2-I1		494	250x190	0,08	3,5
	S3-I2		494	250x190	0,08	3,5
	S4-I3		494	250x190	0,08	3,5
	S5-I3		494	250x190	0,08	3,5
	S6-I4		494	250x190	0,08	3,5
	S7-I5		494	250x190	0,08	3,5
	S8-I5		494	250x190	0,08	3,5
	S9-I6		494	250x190	0,08	3,5
	S10-I7		494	250x190	0,08	3,5
	S11-I8		494	250x190	0,08	3,5
	S12-I8		494	250x190	0,08	3,5
	S13-I9	494	250x190	0,08	3,5	
S14-I10	494	250x190	0,08	3,5		
S15-I11	494	250x190	0,08	3,5		
S16-I11	494	250x190	0,08	3,5		
S17-I12	494	250x190	0,08	3,5		
S18-I12	494	250x190	0,08	3,5		
S19-I14	494	250x190	0,08	3,5		
S20-I13	494	250x190	0,08	3,5		
S21-I13	494	250x190	0,08	3,5		
S22-I16	494	250x190	0,08	3,5		

Planta	Local	Tramo	Caudal (m ³ /h)	Dimensiones (mm x mm)	Pérdida de carga (mm.c.a)	Velocidad (m/s)
P1	Salón 7	S23-I17	494	250x190	0,08	3,5
		S24-I17	494	250x190	0,08	3,5
		S25-I22	494	250x190	0,08	3,5
		S26-I22	494	250x190	0,08	3,5
		S27-I21	494	250x190	0,08	3,5
		S28-I20	494	250x190	0,08	3,5
		S29-I19	494	250x190	0,08	3,5
		S30-I19	494	250x190	0,08	3,5
		S31-I35	494	250x190	0,08	3,5
		S32-I35	494	250x190	0,08	3,5
		S33-I23	494	250x190	0,08	3,5
		S34-I23	494	250x190	0,08	3,5
		S35-I24	494	250x190	0,08	3,5
		S36-I25	494	250x190	0,08	3,5
		S37-I29	494	250x190	0,08	3,5
		S38-I28	494	250x190	0,08	3,5
		S39-I27	494	250x190	0,08	3,5
		S40-I26	494	250x190	0,08	3,5
		S41-I26	494	250x190	0,08	3,5
		I1-I2	987	250x240	0,09	4,3
		I2-I4	1.481	380x240	0,085	4,7
		I4-I34	2.962	470x320	0,08	5,4
		I34-I33	4.937	580x370	0,09	6,4
		I33-A CUBIERTA (2)	6.912	580x460	0,09	7
		I3-I4	987	250x240	0,09	4,3
		I5-I6	987	250x240	0,09	4,3
		I6-I7	1.481	380x240	0,085	4,7
		I7-I34	1.975	470x240	0,08	5
		I8-I9	987	250x240	0,09	4,3
		I9-I10	1.481	380x240	0,085	4,7
		I10-I33	1.975	470x240	0,08	5
		I11-I12	987	250x240	0,09	4,3

Planta	Local	Tramo	Caudal (m³/h)	Dimensiones (mm x mm)	Pérdida de carga (mm.c.a)	Velocidad (m/s)
		I12-I15	1.975	470x240	0,08	5
		I15-I18	3.456	470x380	0,09	6
		I18-I32 (A CUBIERTA (1))	4.937	580x370	0,09	6,4
		I13-I14	987	250x240	0,09	4,3
		I14-I15	1.481	380x240	0,085	4,7
		I17-I16	987	250x240	0,09	4,3
		I16-18	1.481	380x240	0,085	4,7
		I19-I20	987	250x240	0,09	4,3
		I20-I32(A CUBIERTA (1))	1.481	380x240	0,085	4,7
		I22-I21	987	250x240	0,09	4,3
		I21-I30	1.481	380x240	0,085	4,7
		I30-I31	4.937	580x370	0,09	6,4
		I31-A CUBIERTA (3)	6.912	580x460	0,09	7
		I23-I24	987	250x240	0,09	4,3
		I24-I25	1.481	380x240	0,085	4,7
		I25-I31	1.975	470x240	0,08	5
		I35-I36	987	250x240	0,09	4,3
		I26-I36	987	250x240	0,09	4,3
		I27-I28	2.469	400x320	0,08	5
		I28-I29	2.962	470x320	0,08	5,4
		I29-I30	3.456	470x380	0,09	6
		I36-I27	1.975	470x240	0,08	5

PARTE 2: RETORNO Y EXTRACCIÓN

Planta	Local	Tramo	Caudal (m³/h)	Dimensiones (mm x mm)	Pérdida de carga (mm.c.a)	Velocidad (m/s)
BAJA	Salón 1	S1.1-S1.2	850	400x160	0,08	4
		S1.2-S1.3	1.700	400x270	0,09	5
		S1.3-S1.4	2.550	400x340	0,09	5,4
		S1.4-S1.5	3.400	400x400	0,09	6
		S1.5-S1.6	4.250	530x400	0,08	6
		S1.6-S1.7	5.100	570x400	0,085	6,2
		S1.7-S1.8	5.950	620x400	0,1	7
		S1.8-A CUBIERTA (S1)	7.650	620x430	0,08	6,6
		S1.9-S1.8	1.700	400x270	0,09	5
		S1.10-S1.9	850	400x160	0,08	4
BAJA	Salón 2	S2.1-S2.2	1.050	250x240	0,1	4,6
		S2.2-S2.3	2.100	510x240	0,082	4,9
		S2.3-A CUBIERTA (S2)	4.200	510x400	0,08	6
		S2.5-S2.4	1.050	250x240	0,1	4,6
		S2.4-S2.3	2.100	510x240	0,082	4,9
		S2.1-S2.2	1.050	250x240	0,1	4,6
		S2.2-S2.3	2.100	510x240	0,082	4,9
		S2.3-A CUBIERTA (S2)	4.200	510x400	0,08	6
		S2.5-S2.4	1.050	250x240	0,1	4,6
		S2.4-S2.3	2.100	510x240	0,082	4,9
BAJA	Salón 3	S3.1-S3.2	700	310x170	0,09	4
		S3.2-S3.3	1.400	310x300	0,08	4,6
		S3.3-S3.4	2.100	400x300	0,082	4,9
		S3.4-S3.10	3.500	590x300	0,09	6
		S3.10-A CUBIERTA (S3)	7.000	590x480	0,09	7
		S3.6-S3.5	700	310x170	0,09	4
		S3.5-S3.4	1.400	310x300	0,08	4,6
		S3.7-S3.8	700	310x170	0,09	4
		S3.8-S3.9	1.400	310x300	0,08	4,6
		S3.9-S3.10	2.100	400x300	0,082	4,9
		S3.11-S3.10	1.400	310x300	0,08	4,6

Planta	Local	Tramo	Caudal (m³/h)	Dimensiones (mm x mm)	Pérdida de carga (mm.c.a)	Velocidad (m/s)
		S3.12-S3.11	700	310x170	0,09	4
BAJA	Salón 4	S4.1-S4.2	1.033	250x240	0,1	4,6
		S4.2-S4.3	2.066	510X240	0,082	4,9
		S4.3-A CUBIERTA (S4)	3.100	510X320	0,1	6
		S4.4-S4.3	1.033	250x240	0,1	4,6
		S5.1-S5.2	800	320x160	0,09	4,1
BAJA	Salón 5	S5.2-S5.3	1.600	320x300	0,09	4,8
		S5.3-S5.4	2.400	480x300	0,08	5
		S5.4-S5.5	3.200	480x330	0,1	6
		S5.5-S5.6	4.000	480x400	0,09	6
		S5.6-A CUBIERTA (S5)	6.400	520x500	0,09	6,9
		S5.9-S5.8	800	320x160	0,09	4,1
		S5.8.S5.7	1.600	320x300	0,09	4,8
		S5.7-S5.6	2.400	480x300	0,08	5
BAJA	Salón 6	S6.1-S6.2	880	400x160	0,08	4
		S6.2-S6.3	1.760	400x270	0,09	5
		S6.3-S6.4	2.640	400x340	0,09	5,4
		S6.4-A CUBIERTA (S6)	4.400	530x400	0,08	6
		S6.6-S6.4	880	400x160	0,08	4
		S6.5-S6.4	1.760	400x270	0,09	5
BAJA	Salón Usos Múlt. 1	SM1.1-SM1.2	940	250x250	0,09	4,2
		SM1.2-SM1.3	1.880	400x250	0,087	5,1
		SM1.3-SM1.4	2.820	400x400	0,08	5,4
		SM1.4-A CUBIERTA (SM1)	4.700	560x400	0,09	6
		SM1.6-SM1.5	1.880	400x250	0,087	5,1
		SM1.5-SM1.4	940	250x250	0,09	4,2
BAJA	Salón Usos Múlt. 2	SM2.1-SM2.2	1.050	250x240	0,1	4,6
		SM2.2-A CUBIERTA (SM2)	2.100	510X240	0,082	5,2
BAJA	Salón Usos Múlt. 3	SM3.1-SM3.2	950	250x250	0,09	4,2
		SM3.2-SM3.3	1.900	400x250	0,087	5,1
		SM3.3-SM3.4	2.850	400x400	0,08	5,4

Planta	Local	Tramo	Caudal (m³/h)	Dimensiones (mm x mm)	Pérdida de carga (mm.c.a)	Velocidad (m/s)
		SM3.4-A CUBIERTA (SM3)	3.800	490x400	0,09	6,3
BAJA	Salón Usos Múlt. 4	SM4.1-SM4.2	1.010	250x250	0,1	4,5
		SM4.2-SM4.3	2.020	480x250	0,085	5
		SM4.3-A CUBIERTA (SM4)	3.030	610x250	0,1	6
BAJA	Zona de estar 1b	ZE-1B.1-ZE-1B.2	950	250x250	0,09	4,2
		ZE-1B.2-ZE-1B.3	1.900	400x250	0,087	5,1
		ZE-1B.3-ZE-1B.4	2.850	400x400	0,08	5,4
		ZE-1B.4-ZE-1B.5	3.800	490x400	0,09	6,3
		ZE-1B.5-ZE-1B.6	4.750	560x400	0,09	6
		ZE-1B.5-A CUBIERTA (ZE-1B.5)	5.700	640x400	0,085	6,5
BAJA	Zona X	V1-V2	1.000	260x240	0,095	4,5
		V2-V3	2.000	480x240	0,085	5
		V3-V4	3.000	640x240	0,09	5,6
		V4-V5	4.000	640x300	0,09	6
		V5-V6	5.000	640x440	0,085	6,2
		V6-A CUBIERTA (V)	7.000	640x470	0,08	6,5
		V8-V7	2.000	480x240	0,085	5
		V7-V6	1.000	260x240	0,095	4,5
P1-P4	Pasillos de habitaciones	RB1-RB2	115	150x150	0,09	2,5
		RB2-RB3	230	150x150	0,09	3
		RB3-RB4	345	200X150	0,09	3,3
		RB4-RB5	460	260X150	0,09	3,7
		RB5-RB6	575	300X150	0,09	3,8
		RB8-RB7	115	150x150	0,09	2,5
		RB7-RB6	230	150x150	0,09	3
		RB6-A CUBIERTA (RB)	805	380x150	0,09	4,2
		A1-A2	90	150x150	0,1	2,5
		A2-A3	180	150x150	0,1	3
		A5-A4	90	150x150	0,1	2,5
		A4-A3	180	150x150	0,1	3

Planta	Local	Tramo	Caudal (m³/h)	Dimensiones (mm x mm)	Pérdida de carga (mm.c.a)	Velocidad (m/s)
P1		A3- A CUBIERTA (RA)	360	220x150	0,09	3,4
		RE1-RE2	125	150x150	0,09	2,8
		RE2-RE3	250	160X150	0,085	3
		RE3-RE4	375	240X150	0,08	3,3
		RE4-RE5	500	340x150	0,08	3,7
		RE5-RE6	625	380x150	0,085	3,8
		RE6-A CUBIERTA(RE)	1125	400x190	0,09	4,6
		RE7-RE6	500	340x150	0,08	3,7
		RE8-RE7	375	240X150	0,08	3,3
		RE9-RE8	250	160X150	0,085	3
	RE10-RE9	125	150x150	0,09	2,8	
	Salón 7	S1-S2	867,00	400x160	0,08	4
		S2-S3	1734,00	400x270	0,09	5
		S3-S9	2601,00	400x340	0,09	5,4
		S4-S9	867,00	400x160	0,08	4
		S9-S10	3468,00	400x400	0,09	6
		S10-A CUBIERTA (1)	6936,00	760x400	0,08	6,6
		S5-S6	867,00	400x160	0,08	4
		S6-S7	1734,00	400x270	0,09	5
		S7-S10	2601,00	400x340	0,09	5,4
S8-S10		867,00	400x160	0,08	4	
S1-S2 (2)	867,00	400x160	0,08	4		
S2-S3 (2)	1734,00	400x270	0,09	5		
S3-S9 (2)	2601,00	400x340	0,09	5,4		
S4-S9 (2)	867,00	400x160	0,08	4		
S9-S10 (2)	3468,00	400x400	0,09	6		
S10-A CUBIERTA (2)	6936,00	640x470	0,08	6,5		
S5-S6 (2)	867,00	400x160	0,08	4		
S6-S7 (2)	1734,00	400x270	0,09	5		
S7-S10 (2)	2601,00	400x340	0,09	5,4		
S8-S10 (2)	867,00	400x160	0,08	4		
S1-S2 (3)	867,00	400x160	0,08	4		

Planta	Local	Tramo	Caudal (m³/h)	Dimensiones (mm x mm)	Pérdida de carga (mm.c.a)	Velocidad (m/s)
		S2-S3 (3)	1734,00	400x270	0,09	5
		S3-S6 (3)	2601,00	400x340	0,09	5,4
		S4-S5(3)	867,00	400x160	0,08	4
		S5-S6(3)	1734,00	400x270	0,09	5
		S6-A CUBIERTA (3)	4335,00	510x400	0,08	6

ANEXO II-B

HOJAS DE CÁLCULO DE PÉRDIDA DE CARGA EN CONDUCTOS

UTA 01 - Impulsión

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Velocidad	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
E21-E43	57,6	100	150x150	3	2,5	Codo	0,88	1	3,88	0,1	0,388
E43-E42	115,2	120	150x150	7,275	2,5	Reducción	1,27	1	8,545	0,09	0,76905
E42-E41	172,8	140	150x150	3	2,9	Reducción	1,8	1	4,8	0,1	0,48
E41-E40	230,4	160	150x150	7,275	3	Reducción	1,83	1	9,105	0,09	0,81945
E40-E39	288	200	240x150	3	3,3	Reducción	2,232	1	5,232	0,08	0,41856
E39-E38	345,6	190	200x150	7,275	3,3	Reducción	2,232	1	9,507	0,09	0,85563
E38-E37	403,2	200	240x150	3	3,5	Reducción	2,5	1	5,5	0,09	0,495
E37-E36	460,8	210	260x150	7,275	3,7	Reducción	2,956	1	10,231	0,09	0,92079
E36-E35	518,4	220	280x150	3	3,8	Reducción	3,108	1	6,108	0,09	0,54972
E35-E34	576	230	300x150	1,5	3,8	Reducción	3,108	1	4,608	0,09	0,41472
E34-E34(2)	1267,2	300	440x170	3,3	4,9	Codo	1,47	1	4,77	0,1	0,477
E34-E34(3)	2534,4	400	440x310	3,3	5,4	Reducción	6,16	1	9,46	0,08	0,7568
E34-E34(4)	3801,6	470	440x420	3,3	6,2	Reducción	7,848	1	11,148	0,08	0,89184
E34(4)-Ventilador	5068,8	520	540x420	18,9	6,5	Reducción	8,61	1	27,51	0,09	2,4759

Subtotal 10,71246
 Pérdida en difusió 0,1
 Coef. Seg. % 0,1
TOTAL 11,78

UTA02 - Impulsión

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Velocidad	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
S1.20-S1.112	421,4	200	240x150	1,15	3,7	Codo	1,19	1	2,34	0,1	0,234
S1.112-S1.111	842,8	270	400x150	2,25	4	Reducción	3,26	1	5,51	0,08	0,4408
S1.111-S1.110	1685,6	340	400x270	2,25	5	Reducción	5,09	1	7,34	0,095	0,6973
S1.110-S1.19	2528,4	400	400x320	2,25	5	Reducción	5,09	1	7,34	0,08	0,5872
S1.19-S1.18	3371,2	450	480x360	2,25	5,5	Reducción	6,16	1	8,41	0,08	0,6728
S1.18-S1.17	4214	475	520x360	1,15	6,2	Codo	2,66	1	3,81	0,09	0,3429
S1.17-S1.113	5056,8	520	520x400	12,9	6,4	Codo	2,66	1	15,56	0,09	1,4004
S1.113-A CUBIERTA (S1)	8428	650	600x530	10,4	6	Codo	3,26	1	13,66	0,08	1,0928

Subtotal 5,4682
 Pérdida en difusió 1,63
 Coef. Seg. % 0,1
TOTAL 7,81

UTA03 - Impulsión

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Velocidad	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
S2.1-S2.11	472,8	220	250x190	0,9	3,4	Codo	1,19	1	2,09	0,08	0,1672
S2.11-S2.12	945,6	280	250x250	2,7	4,3	Reducción	3,78	1	6,48	0,09	0,5832
S2.12-S2.13	1891,2	360	380x280	2,7	5	Reducción	5,09	1	7,79	0,09	0,7011
S2.14-S2.16	2836,8	430	400x400	2,7	5,2	Reducción	5,518	1	8,218	0,08	0,65744
S2.16-A CUBIERTA (S2)	3782,4	470	400x440	18,3	6	Codo	2,66	2	23,62	0,09	2,1258

Subtotal 4,23474
 Pérdida en difusió 1,63
 Coef. Seg. % 0,1
TOTAL 6,45

UTA04 - Impulsión

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Velocidad	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
S3.12-S3.11	455	210	260X160	0,3	3,7	Codo	1,19	1	1,49	0,09	0,1341
S3.2-S3.11	455	210	260X160	1,5	3,7	Reducción	2,956	1	4,456	0,09	0,40104
S3.12-S3.13	1820	360	370x280	1,68	5	Reducción	5,09	1	6,77	0,09	0,6093
S3.13-S3.14	2275	380	440X280	1,74	5,2	Reducción	5,518	1	7,258	0,09	0,65322
S3.14-S3.15	2730	430	440x340	2,055	5,2	Reducción	5,518	1	7,573	0,08	0,60584
S3.15-S3.16	3185	425	490X340	1,6	6	Reducción	7,34	1	8,94	0,1	0,894
S3.16-S3.17	3640	450	490X370	1,5	7,3	Reducción	10,87	1	12,37	0,1	1,237
S3.17-S3.18	4095	480	540x370	2,42	6,3	Reducción	8,102	1	10,522	0,09	0,94698
S3.18-S3.19	4550	500	540x350	1,35	6	Reducción	7,34	1	8,69	0,08	0,6952
S3.19-S3.110	5005	520	540x420	1,45	6,4	Reducción	8,356	1	9,806	0,09	0,88254
S3.110-S3.111	5460	540	540x480	0,1	6	Codo	3,26	1	3,36	0,09	0,3024
S3.111-A Ventilador	7735	600	610x480	15,8	7	Codo	3,26	2	22,32	0,09	2,0088

Subtotal 9,37042
 Pérdida en difusió 1,63
 Coef. Seg. % 0,1
TOTAL 12,1

UTA05 - Impulsión

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Velocidad	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
S4.1-S4.15	453,1	210	260X160	4,1	3,7	Reducción	2,956	1	7,056	0,09	0,63504
S4.15-S4.14	906,2	280	260X240	4,1	4	Reducción	3,26	1	7,36	0,08	0,5888
S4.14-S4.13	1359,3	320	300X280	2,1	4,5	Codo	2,05	1	4,15	0,08	0,332
S4.13-S4.12	1812,4	360	370x280	3	5	Codo	2,05	1	5,05	0,09	0,4545
S4.12-S4.11	2265,5	380	440X280	1,77	5,2	Codo	2,05	1	3,82	0,09	0,3438
S4.11-A Ventilador	3624,8	450	420X410	16	7,3	Codo	2,66	1	18,66	0,1	1,866

Subtotal 4,22014
 Pérdida en difusió 1,63
 Coef. Seg. % 0,1
TOTAL 6,44

UTA06 - Impulsión

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Velocidad	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
S5.1-S5.11	443,25	210	260X160	2,055	3,7	Codo	1,19	1	3,245	0,09	0,29205
S5.11-S5.12	886,5	280	260X240	2,715	4	Reducción	3,26	1	5,975	0,08	0,478
S5.12-S5.13	1173	360	420x260	3,05	5	Reducción	5,09	1	8,14	0,09	0,7326
S5.13-S5.14	2659,5	430	420x330	2,95	5,2	Reducción	5,518	1	8,468	0,08	0,67744
S5.14-S5.15	3546	450	490X370	1,485	7,3	Codo	2,66	1	4,145	0,1	0,4145
S5.15-A CUBIERTA (S5)	7092	580	550x470	23,3	7	Codo	3,26	2	29,82	0,09	2,6838

Subtotal 5,27839
 Pérdida en difusió 1,63
 Coef. Seg. % 0,1
TOTAL 7,6

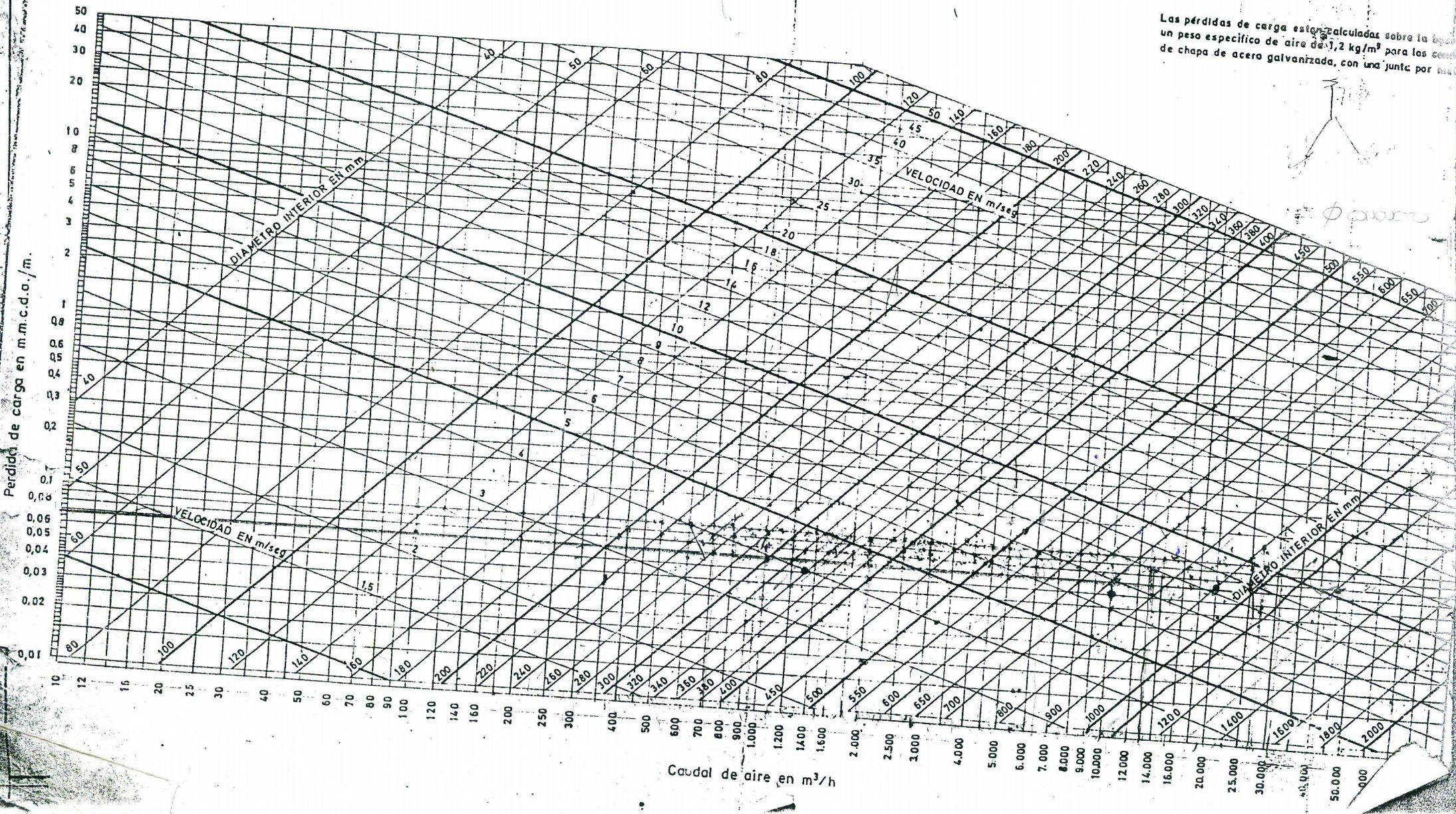
UTA07 - Impulsión

Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Velocidad	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
S6.1-S6.11	488	220	250x190	2,1	3,5	Codo	1,19	1	3,29	0,08	0,2632
S6.11-S6.12	976	280	250x240	2,95	4,3	Reducción	3,78	1	6,73	0,09	0,6057
S6.12-S6.13	1952	370	470x240	2,95	5	Reducción	5,09	1	8,04	0,08	0,6432
S6.14-S6.16	2928	430	400x400	2,95	5,4	Reducción	6,16	1	9,11	0,08	0,7288
S6.16-A CUBIERTA (S6)	3904	480	500x380	18,9	6,3	Codo	2,66	1	21,56	0,09	1,9404

Subtotal 4,1813
 Pérdida en difusió 2,245
 Coef. Seg. % 0,1
TOTAL 7,07

DIAGRAMA PARA EL CALCULO DE PERDIDAS DE CARGA DE AIRE DE LOS CONDUCTOS CIRCULARES, RECTOS

Las pérdidas de carga están calculadas sobre la base de un peso específico de aire de $1,2 \text{ kg/m}^3$ para los conductos de chapa de acero galvanizada, con una junta por metro.



ANEXO III

TUBERÍAS

Se presenta en este Anexo los resultados del cálculo de tuberías de agua fría y caliente junto con las hojas de cálculo de la pérdida de carga en las tuberías.

ANEXO III-A

TABLAS RESUMEN DE TUBERÍAS

Planta	Local	Tramo	Caudal		Caudal agua	
			agua fría (l/h)	Diámetro	caliente (l/h)	Diámetro
BAJA	Administración y Recepción	C1-C3	326	3/4"	56	3/8"
		C2-C3	532	3/4"	104	3/8"
		C3-A cubierta (C)	858	1"	160,4	1/2"
P1	Habitaciones	A1-A8	389	3/4"	75	3/8"
		A8-A9	760	1"	132	3/8"
		A9-A10	1.128	1"	185	3/8"
		A10-A11	1.491	1 1/4"	232	1/2"
		A11-A14	2.682	1 1/2"	412	3/4"
		A2-A8	370	3/4"	57	3/8"
		A3-A9	368	3/4"	54	3/8"
		A4-A10	364	3/4"	47	3/8"
		A5-A12	368	3/4"	45	3/8"
		A6-A13	382	3/4"	56	3/8"
		A7-A13	441	3/4"	79	3/8"
		A13-A12	823	1"	135	3/8"
		A12-A11	1.191	1"	180	1/2"
		B1-B17	345	3/4"	58	3/8"
		B17-B18	686	1"	103	3/8"
		B18-B19	1.032	1"	161	1/2"
		B19-B20	1.378	1 1/4"	214	1/2"
		B20-B21	1.728	1 1/4"	274	1/2"
		B21-B22	2.074	1 1/4"	326	3/4"
		B22-B23	2.428	1 1/4"	393	3/4"
		B23-B24	2.774	1 1/2"	446	3/4"
B24-B25	3.120	1 1/2"	499	3/4"		
B25-B32	5.782	2"	933	1"		
B2-B17	341	3/4"	45	3/8"		
B3-B18	346	3/4"	58	3/8"		

Planta	Local	Tramo	Caudal		Caudal agua	
			agua fría (l/h)	Diámetro	caliente (l/h)	Diámetro
P1	Habitaciones	B4-B19	346	3/4"	53	3/8"
		B5-B20	350	3/4"	60	3/8"
		B6-B21	346	3/4"	53	3/8"
		B7-B22	354	3/4"	67	3/8"
		B8-B23	346	3/4"	53	3/8"
		B9-B24	346	3/4"	53	3/8"
		B10-B26	346	3/4"	53	3/8"
		B11-B27	346	3/4"	53	3/8"
		B12-28	337	3/4"	53	3/8"
		B13-B29	355	3/4"	53	3/8"
		B14-B30	341	3/4"	49	3/8"
		B15-B31	341	3/4"	49	3/8"
		B16-B31	596	3/4"	126	3/8"
		B31-B30	937	1"	175	1/2"
		B30-B29	1.278	1 1/4"	223	1/2"
		B29-B28	1.632	1 1/4"	276	1/2"
		B28-B27	1.969	1 1/4"	329	3/4"
		B27-B26	2.315	1 1/4"	381	3/4"
		B26-B25	2.661	1 1/2"	434	3/4"
		E21-E43	669	1"	49	3/8"
		E43-E42	1.074	1"	118	3/8"
		E42-E41	1.456	1 1/4"	156	1/2"
		E41-E40	1.837	1 1/4"	194	1/2"
		E40-E39	2.219	1 1/4"	233	1/2"
		E39-E8	2.600	1 1/2"	271	1/2"
		E38-E37	2.982	1 1/2"	309	3/4"
		E37-E36	3.368	1 1/2"	353	3/4"
		E36-E35	3.759	1 1/2"	405	3/4"

Planta	Local	Tramo	Caudal		Caudal agua	
			agua fría (l/h)	Diámetro	caliente (l/h)	Diámetro
P1	Habitaciones	E35-E34	4.141	2"	455	3/4"
		E34-E33	4.522	2"	493	3/4"
		E33-E32	4.904	2"	532	3/4"
		E32-E44	8.834	2 1/2"	996	1"
		E22-E43	405	3/4"	69	3/8"
		E20-E42	382	3/4"	38	3/8"
		E19-E41	382	3/4"	38	3/8"
		E18-E40	382	3/4"	38	3/8"
		E17-E39	382	3/4"	38	3/8"
		E16-E38	382	3/4"	38	3/8"
		E15-E37	386	3/4"	44	3/8"
		E14-E36	392	3/4"	52	3/8"
		E13-E35	381	3/4"	50	3/8"
		E12-E34	382	3/4"	38	3/8"
		E11-E33	382	3/4"	38	3/8"
		E10-E31	382	3/4"	38	3/8"
		E9-E30	382	3/4"	38	3/8"
		E8-E29	382	3/4"	38	3/8"
		E7-E28	380	3/4"	38	3/8"
		E6-E27	388	3/4"	42	3/8"
		E5-E26	393	3/4"	46	3/8"
		E4-E25	402	3/4"	51	3/8"
		E3-E24	402	3/4"	51	3/8"
		E2-E23	402	3/4"	51	3/8"
		E1-E23	418	3/4"	71	3/8"
		E23-E24	820	1"	122	3/8"
E24-E25	1.222	1 1/4"	173	1/2"		
E25-E26	1.624	1 1/4"	224	1/2"		

Planta	Local	Tramo	Caudal		Caudal agua	
			agua fría (l/h)	Diámetro	caliente (l/h)	Diámetro
P2-P3		E26-E27	2.017	1 1/4"	270	1/2"
		E27-E28	2.405	1 1/4"	312	3/4"
		E28-E29	2.785	1 1/2"	349	3/4"
		E29-E30	3.167	1 1/2"	388	3/4"
		E30-E31	3.548	1 1/2"	426	3/4"
		E31-E32	3.930	2"	464	3/4"
	Habitaciones	A1-A8	376	3/4"	56	3/8"
		A8-A9	734	1"	95	3/8"
		A9-A10	1.092	1"	133	3/8"
		A10-A11	1.450	1 1/4"	172	1/2"
		A11-A14	2.582	1 1/2"	310	3/4"
		A2-A8	358	3/4"	39	3/8"
		A3-A9	358	3/4"	39	3/8"
		A4-A10	358	3/4"	39	3/8"
		A5-A12	358	3/4"	39	3/8"
		A6-A13	358	3/4"	39	3/8"
		A7-A13	415	3/4"	61	3/8"
		A13-A12	773	1"	100	3/8"
		A12-A11	1.131	1"	138	1/2"
		B1-B17	340	3/4"	54	3/8"
		B17-B18	676	1"	94	3/8"
		B18-B19	1.017	1"	148	1/2"
		B19-B20	1.357	1 1/4"	197	1/2"
		B20-B21	1.698	1 1/4"	245	1/2"
		B21-B22	2.039	1 1/4"	294	3/4"
		B22-B23	2.380	1 1/4"	342	3/4"
		B23-B24	2.721	1 1/2"	391	3/4"
B24-B25	3.061	1 1/2"	439	3/4"		

Planta	Local	Tramo	Caudal		Caudal agua	
			agua fría (l/h)	Diámetro	caliente (l/h)	Diámetro
P2-P3	Habitaciones	B25-B32	5.679	2"	818	1"
		B2-B17	336	3/4"	40	3/8"
		B3-B18	341	3/4"	54	3/8"
		B4-B19	341	3/4"	49	3/8"
		B5-B20	341	3/4"	49	3/8"
		B6-B21	341	3/4"	49	3/8"
		B7-B22	341	3/4"	49	3/8"
		B8-B23	341	3/4"	49	3/8"
		B9-B24	341	3/4"	49	3/8"
		B10-B26	341	3/4"	49	3/8"
		B11-B27	341	3/4"	49	3/8"
		B12-28	332	3/4"	49	3/8"
		B13-B29	349	3/4"	49	3/8"
		B14-B30	341	3/4"	49	3/8"
		B15-B31	341	3/4"	49	3/8"
		B16-B31	574	3/4"	88	3/8"
		B31-B30	915	1"	136	1/2"
		B30-B29	1.255	1 1/4"	185	1/2"
		B29-B28	1.605	1 1/4"	233	1/2"
		B28-B27	1.936	1 1/4"	282	3/4"
		B27-B26	2.277	1 1/4"	330	3/4"
		B26-B25	2.618	1 1/2"	379	3/4"
		E21-E43	669	1"	38	3/8"
		E43-E42	1.064	1"	101	3/8"
		E42-E41	1.439	1 1/4"	135	1/2"
		E41-E40	1.813	1 1/4"	169	1/2"
E40-E39	2.188	1 1/4"	203	1/2"		
E39-E8	2.563	1 1/2"	237	1/2"		

Planta	Local	Tramo	Caudal		Caudal agua	
			agua fría (l/h)	Diámetro	caliente (l/h)	Diámetro
P2-P3	Habitaciones	E38-E37	2.938	1 1/2"	271	3/4"
		E37-E36	3.313	1 1/2"	305	3/4"
		E36-E35	3.687	1 1/2"	339	3/4"
		E35-E34	4.052	2"	373	3/4"
		E34-E33	4.427	2"	407	3/4"
		E33-E32	4.802	2"	441	3/4"
		E32-E44	8.566	2 1/2"	800	1"
		E22-E43	395	3/4"	63	3/8"
		E20-E42	375	3/4"	34	3/8"
		E19-E41	375	3/4"	34	3/8"
		E18-E40	375	3/4"	34	3/8"
		E17-E39	375	3/4"	34	3/8"
		E16-E38	375	3/4"	34	3/8"
		E15-E37	375	3/4"	34	3/8"
		E14-E36	375	3/4"	34	3/8"
		E13-E35	365	3/4"	34	3/8"
		E12-E34	375	3/4"	34	3/8"
		E11-E33	375	3/4"	34	3/8"
		E10-E31	375	3/4"	34	3/8"
		E9-E30	375	3/4"	34	3/8"
		E8-E29	375	3/4"	34	3/8"
		E7-E28	375	3/4"	34	3/8"
		E6-E27	375	3/4"	34	3/8"
		E5-E26	375	3/4"	34	3/8"
		E4-E25	375	3/4"	34	3/8"
		E3-E24	375	3/4"	34	3/8"
		E2-E23	375	3/4"	34	3/8"
		E1-E23	391	3/4"	54	3/8"

Planta	Local	Tramo	Caudal		Caudal agua	
			agua fría (l/h)	Diámetro	caliente (l/h)	Diámetro
P4		E23-E24	766	1"	88	3/8"
		E24-E25	1.141	1 1/4"	122	1/2"
		E25-E26	1.516	1 1/4"	156	1/2"
		E26-E27	1.890	1 1/4"	190	1/2"
		E27-E28	2.265	1 1/4"	224	3/4"
		E28-E29	2.640	1 1/2"	258	3/4"
		E29-E30	3.015	1 1/2"	292	3/4"
		E30-E31	3.390	1 1/2"	326	3/4"
		E31-E32	3.764	2"	360	3/4"
	Habitaciones	A1-A8	413	3/4"	89	3/8"
		A8-A9	806	1"	159	1/2"
		A9-A10	1.199	1"	229	1/2"
		A10-A11	1.592	1 1/4"	298	3/4"
		A11-A14	2.830	1 1/2"	532	3/4"
		A2-A8	393	3/4"	70	3/8"
		A3-A9	393	3/4"	70	3/8"
		A4-A10	393	3/4"	70	3/8"
		A5-A12	393	3/4"	70	3/8"
		A6-A13	393	3/4"	70	3/8"
		A7-A13	452	3/4"	94	3/8"
		A13-A12	845	1"	164	1/2"
A12-A11	1.238	1"	233	1/2"		
B1-B17	345	3/4"	85	3/8"		
B17-B18	685	1"	157	1/2"		
B18-B19	1.031	1"	242	1/2"		
B19-B20	1.377	1 1/4"	322	3/4"		
B20-B21	1.722	1 1/4"	401	3/4"		
B21-B22	2.068	1 1/4"	481	3/4"		

Planta	Local	Tramo	Caudal		Caudal agua	
			agua fría (l/h)	Diámetro	caliente (l/h)	Diámetro
P4	Habitaciones	B22-B23	2.413	1 1/4"	561	3/4"
		B23-B24	2.759	1 1/2"	641	1"
		B24-B25	3.105	1 1/2"	720	1"
		B25-B32	5.762	2"	1.354	1 1/4"
		B2-B17	340	3/4"	71	3/8"
		B3-B18	346	3/4"	85	3/8"
		B4-B19	346	3/4"	80	3/8"
		B5-B20	346	3/4"	80	3/8"
		B6-B21	346	3/4"	80	3/8"
		B7-B22	346	3/4"	80	3/8"
		B8-B23	346	3/4"	80	3/8"
		B9-B24	346	3/4"	80	3/8"
		B10-B26	346	3/4"	80	3/8"
		B11-B27	346	3/4"	80	3/8"
		B12-28	336	3/4"	78	3/8"
		B13-B29	354	3/4"	82	3/8"
		B14-B30	346	3/4"	80	3/8"
		B15-B31	346	3/4"	80	3/8"
		B16-B31	584	3/4"	156	3/8"
		B31-B30	930	1"	236	1/2"
		B30-B29	1.276	1 1/4"	316	1/2"
		B29-B28	1.630	1 1/4"	397	3/4"
		B28-B27	1.966	1 1/4"	475	3/4"
		B27-B26	2.312	1 1/4"	555	3/4"
		B26-B25	2.657	1 1/2"	634	1"
		E21-E43	669	1"	91	3/8"
E43-E42	1.089	1"	182	1/2"		
E42-E41	1.492	1 1/4"	247	1/2"		

Planta	Local	Tramo	Caudal		Caudal agua	
			agua fría (l/h)	Diámetro	caliente (l/h)	Diámetro
P4	Habitaciones	E41-E40	1.894	1 1/4"	313	3/4"
		E40-E39	2.297	1 1/4"	378	3/4"
		E39-E8	2.700	1 1/2"	443	3/4"
		E38-E37	3.102	1 1/2"	508	3/4"
		E37-E36	3.505	1 1/2"	573	3/4"
		E36-E35	3.907	1 1/2"	639	1"
		E35-E34	4.299	2"	702	1"
		E34-E33	4.701	2"	767	1"
		E33-E32	5.104	2"	832	1"
		E32-E44	9.146	2 1/2"	1.504	1 1/4"
		E22-E43	421	3/4"	91	3/8"
		E20-E42	403	3/4"	65	3/8"
		E19-E41	403	3/4"	65	3/8"
		E18-E40	403	3/4"	65	3/8"
		E17-E39	403	3/4"	65	3/8"
		E16-E38	403	3/4"	65	3/8"
		E15-E37	403	3/4"	65	3/8"
		E14-E36	403	3/4"	65	3/8"
		E13-E35	391	3/4"	63	3/8"
		E12-E34	403	3/4"	65	3/8"
		E11-E33	403	3/4"	65	3/8"
		E10-E31	403	3/4"	65	3/8"
		E9-E30	403	3/4"	65	3/8"
		E8-E29	403	3/4"	65	3/8"
		E7-E28	403	3/4"	65	3/8"
		E6-E27	403	3/4"	65	3/8"
		E5-E26	403	3/4"	65	3/8"
E4-E25	403	3/4"	65	3/8"		

Planta	Local	Tramo	Caudal		Caudal agua	
			agua fría (l/h)	Diámetro	caliente (l/h)	Diámetro
P4	Habitaciones	E3-E24	403	3/4"	65	3/8"
		E2-E23	403	3/4"	65	3/8"
		E1-E23	419	3/4"	85	3/8"
		E23-E24	822	1"	150	1/2"
		E24-E25	1.224	1 1/4"	215	1/2"
		E25-E26	1.627	1 1/4"	281	3/4"
		E26-E27	2.030	1 1/4"	346	3/4"
		E27-E28	2.432	1 1/4"	411	3/4"
		E28-E29	2.835	1 1/2"	476	3/4"
		E29-E30	3.237	1 1/2"	541	3/4"
		E30-E31	3.640	1 1/2"	607	3/4"
		E31-E32	4.043	2"	672	1"

ANEXO III-B

HOJAS DE CÁLCULO DE PÉRDIDA DE CARGA EN
TUBERÍAS

	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:	16-ago-19																													
3	Instalac:	AGUA FRÍA																													
4	Circuito:	HABITACIONES																													
5	Bomba:																														
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	E21-E43	669	1"	8	0,33	3,16																								25,28	25,28
9	E43-E42	1074	1"	19	0,52	0,87	1	0,6			1	1,5			2,1															56,43	81,71
10	E42-E41	1455,6	1 1/4"	8	0,4	6,06					1	1,8			1,8															62,88	144,59
11	E41-E40	1837,2	1 1/4"	13	0,52	1,44					1	1,8			1,8															42,12	186,71
12	E40-E39	2218,8	1 1/4"	18	0,61	6,06					1	1,8			1,8															141,48	328,19
13	E39-E8	2600,4	1 1/2"	12	0,55	1,44					1	2,4			2,4															46,08	374,27
14	E38-E37	2982	1 1/2"	15	0,62	6,06					1	2,4			2,4															126,90	501,17
15	E37-E36	3367,8	1 1/2"	21	0,74	1,44					1	2,4			2,4															80,64	581,81
16	E36-E35	3759,4	1 1/2"	22	0,76	6,06					1	2,4			2,4															186,12	767,93
17	E35-E34	4140,6	2"	9	0,56	1,44					1	3			3															39,96	807,89
18	E34-E33	4522,2	2"	10	0,59	6,06					1	3			3															90,60	898,49
19	E33-E32	4903,8	2"	11	0,62	0,72					1	3			3															40,92	939,41
20	E32-E44	8836,6	2 1/2"	10	0,6	1,74					1	3,6			3,6															53,40	992,81
21	E44-E44(2)	8836,6	2 1/2"	10	0,6	3,3					1	3,6			3,6															69,00	1.061,81
22	E44(2)-E44(3)	17386,6	3"	15	0,96	3,3					1	4,5			4,5															117,00	1.178,81
23	E44(3)-E44(4)	25936,6	4"	8	0,83	3,3					1	6			6															74,40	1.253,21
24	E44(4)-E44(cubierta)	35113,6	4"	15	1,14	3,3					1	6			6															139,50	1.392,71
25	E44(cubierta)-sala bombas	35113,6	4"	15	1,14	30	2	3							6															540,00	1.932,71
26	UNION	69549,6	5"	19	1,48						1	7,5			7,5															142,50	2.075,21
27	IMPULSIÓN + RETORNO																													2.075,21	4.007,92
28	VALVULERÍA BATERÍA FANCOIL	669	1"	8	0,33											1	0,27				1	1,8					1			16,56	4.024,48
29	VALVULERÍA BOMBA	69549,6	5"	19	1,48													4	3,6		1	15				1	6,6	1	30,5	1.263,50	5.287,98
30																															
31																															
32																															
33																															
34																															
35																															
36																															
37																															
38																															
39																															
40																															
41																															
42																															
43																											Subtotal				5.430,48
44																															
45																											bateria (mm.c.a.)				
46																											valv control				
47																													total		5.430,48
48																													% segur.		10,00%
49																													ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)		5,97
50																															
51																															

	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:	16-ago-19																														
3	Instalac:	AGUA CALIENTE																														
4	Circuito:	HABITACIONES																														
5	Bomba:																															
6																																
7	TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (m)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.		Tot acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)		
8	E21-E43	49	3/8"	3	0,11	3,16																								9,48	9,48	
9	E43-E42	117,6	3/8"	16	0,27	0,87	1				1																			13,92	23,40	
10	E42-E41	155,9	1/2"	8	0,22	6,06					1																			48,48	71,88	
11	E41-E40	194,2	1/2"	12	0,28	1,44					1																			17,28	89,16	
12	E40-E39	232,5	1/2"	16	0,32	6,06					1																			96,96	186,12	
13	E39-E8	270,8	1/2"	21	0,37	1,44					1																			30,24	216,36	
14	E38-E37	309,1	3/4"	6	0,23	6,06					1																			36,36	252,72	
15	E37-E36	352,8	3/4"	8	0,27	1,44					1																			11,52	264,24	
16	E36-E35	404,5	3/4"	10	0,31	6,06					1																			60,60	324,84	
17	E35-E34	454,9	3/4"	13	0,36	1,44					1																			18,72	343,56	
18	E34-E33	493,2	3/4"	14	0,38	6,06					1																			84,84	428,40	
19	E33-E32	531,5	3/4"	17	0,41	0,72					1																			12,24	440,64	
20	E32-E44	995,8	1"	17	0,49	1,74					1	1,5			1,5															55,08	495,72	
21	E44-E44(2)	995,8	1"	17	0,49	3,3					1	1,5			1,5															81,60	577,32	
22	E44(2)-E44(3)	2123,8	1 1/4"	17	0,59	3,3					1	1,8			1,8															86,70	664,02	
23	E44(3)-E44(4)	3251,8	1 1/2"	17	0,66	3,3					1	2,4			2,4															96,90	760,92	
24	E44(4)-E44(cubierta)	5137,8	2"	13	0,67	3,3					1	3			3															81,90	842,82	
25	E44(cubierta)-sala bombas	5137,8	2"	13	0,67	30	2	1,5				3			3															429,00	1.271,82	
26	UNION	10784,8	2 1/2"	13	0,81						1	3,6			3,6															46,80	1.318,62	
27	IMPULSIÓN + RETORNO																													1.318,62	2.590,44	
28	VALVULERÍA BATERÍA FANCOIL	49	3/8"	3	0,11											1															2.590,44	2.590,44
29	VALVULERÍA BOMBA	10784,8	2 1/2"	13	0,81													4	2,1		1	9				1	4,2	1	18,9	526,50	3.116,94	
30																																
31																																
32																																
33																																
34																																
35																																
36																																
37																																
38																																
39																																
40																																
41																																
42																																
43																											Subtotal		3.163,74			
44																																
45																											bateria (mm.c.a.)					
46																											valv control					
47																													total		3.163,74	
48																													% segur.		10,00%	
49																																
50																													ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)		3,48	
51																																

	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: 16-ago-19																																																							
3	Instalac: AGUA FRÍA																																																							
4	Circuito: CLIMATIZADORES 01..02.08.09.10.11.12.13																																																							
5	Bomba:																																																							
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	UTA 01-Derivación UTA12	4.209	2"	9	0,55	39,73	1	1,5							1,5																371,07	371,07																								
9	Derivación UTA12-Derivación UTA13	9.257	2 1/2"	10	0,69	4,2				1	3,6				3,6																78,00	449,07																								
10	Derivación UTA13-Derivación a UTAS08,09,10,11	13.606	2 1/2"	21	1,02	31,5				1	3,6				3,6																737,10	1.186,17																								
11	Derivación a UTAS08,09,10,11-Derivación UTA02	20.688	3"	20	1,13	3,2				1	4,5				4,5																154,00	1.340,17																								
12	Derivación UTA02-sala de bombas	26.991	4"	9	0,88	15,4				1	6				6																192,60	1.532,77																								
13	IMPULSIÓN + RETORNO																														1.532,77	3.065,54																								
14	VALVULERIA CLIMATIZADOR	4209	2"	9	0,55												3	1,8	1	3,2							2	12,10		295,20	3.360,74																									
15	VALVULERIA BOMBA	26991	4"	9	0,88												4	3,6	1	15					1	25,4	1	25,4		721,80	4.082,54																									
16																																																								
17																																																								
18																																																								
19																																																								
20																																																								
21																																																								
22																																																								
23																																																								
24																																																								
25																																																								
26																																																								
27																																																								
28																																																								
29																																																								
30																																																								
31																																																								
32																																																								
33																																																								
34																																																								
35																																																								
36																																																								
37																																																								
38																																																								
39																																																								
40																																																								
41																																																								
42																																																								
43																											Subtotal																										4.082,54			
44																																																								
45																											bateria (mm.c.a.)																													
46																											valv control																													
47																													total																						4.082,54					
48																															% segur.																						10,00%			
49																																																								
50																																																								
51																																																					ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)		4,49	

	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: 16-ago-19																															
3	Instalac: AGUA FRÍA																															
4	Circuito: CLIMATIZADORES 01..02.08.09.10.11.12.13																															
5	Bomba:																															
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	UTA 01-Derivación UTA12	2.960	1 1/2"	15	0,62	39,73	1	1,2							1,2																613,95	613,95
9	Derivación UTA12-Derivación UTA13	4.279	2"	9	0,55	4,2				1	3				3																64,80	678,75
10	Derivación UTA13-Derivación a UTAS08,09,10,11	5.150	2"	13	0,67	31,5				1	3				3																448,50	1.127,25
11	Derivación a UTAS08,09,10,11-Derivación UTA02	8.561	2 1/2"	9	0,66	3,2				1	3,6				3,6																61,20	1.188,45
12	Derivación UTA02-sala de bombas	9.930	2 1/2"	12	0,77	15,4				1	3,6				3,6																228,00	1.416,45
13	IMPULSIÓN + RETORNO																														1.416,45	2.832,90
14	VALVULERIA CLIMATIZADOR	2.960	1 1/2"	15	0,62												3		1	2,6								2		39,00	2.871,90	
15	VALVULERIA BOMBA	9.930	2 1/2"	12	0,77												4	2,1	1	9				1	18,9	1	18,9		662,40	3.534,30		
16																																
17																																
18																																
19																																
20																																
21																																
22																																
23																																
24																																
25																																
26																																
27																																
28																																
29																																
30																																
31																																
32																																
33																																
34																																
35																																
36																																
37																																
38																																
39																																
40																																
41																																
42																																
43																											Subtotal		3.534,30			
44																																
45																											bateria (mm.c.a.)					
46																											válv control					
47																											total		3.534,30			
48																											% segur.		10,00%			
49																											ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)		3,89			
50																																
51																																

	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:		16-ago-19																														
3	Instalac:		AGUA FRÍA																														
4	Circuito:		CLIMATIZADORES 03.04.05.06.07.14.15.16																														
5	Bomba:																																
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	UTA 16 - Derivación UTAs15,14	6.032	2"	17	0,78	4,3																									73,10	73,10	
9	Derivación UTAs15,14-Derivación UTAs05,04	18.095	3"	16	0,99	26,95	2	2,1			1	4,5			8,7																570,40	643,50	
10	Derivación UTAs05,04-Derivación UTA06	27.246	3"	21	1,15	3,54					1	4,5			4,5																168,84	812,34	
11	Derivación UTA06-Derivación UTAs03,07	33.226	4"	9	0,89	17,9					1	6			6																215,10	1.027,44	
12	Deriación UTAs03,07-sala de bombas	41.425	4"	20	1,34	29,7	3	3			1	6			15																894,00	1.921,44	
13	IMPULSIÓN + RETORNO																															1.921,44	3.842,88
14	VALVULERIA CLIMATIZADOR	6032	2"	17	0,78													3	1,8	1	3,2						2	12,10			557,60	4.400,48	
15	VALVULERIA BOMBA	41.425	4"	20	1,34													4	3,6	1	15					1	25,4	1	25,4		1.604,00	6.004,48	
16																																	
17																																	
18																																	
19																																	
20																																	
21																																	
22																																	
23																																	
24																																	
25																																	
26																																	
27																																	
28																																	
29																																	
30																																	
31																																	
32																																	
33																																	
34																																	
35																																	
36																																	
37																																	
38																																	
39																																	
40																																	
41																																	
42																																	
43																											Subtotal				6.004,48		
44																											bateria (mm.c.a.)						
45																											valv control						
46																																	
47																													total		6.004,48		
48																													% segur.		10,00%		
49																											ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)				6,60		
50																																	
51																																	

	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:		16-ago-19																												
3	Instalac:		AGUA FRÍA																												
4	Circuito:		CLIMATIZADORES 03.04.05.06.07.14.15.16																												
5	Bomba:																														
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	UTA 16 - Derivación UTAs15,14	1.639	1 1/4"	11	0,47	4,3																								47,30	47,30
9	Derivación UTAs15,14-Derivación UTAs05,04	4.917	2"	12	0,64	26,95	2	1,5			1	3			6															395,40	442,70
10	Derivación UTAs05,04-Derivación UTA06	7.096	2"	23	0,91	3,54					1	3			3															150,42	593,12
11	Derivación UTA06-Derivación UTAs03,07	8.884	2 1/2"	10	0,69	17,9					1	3,6			3,6															215,00	808,12
12	Deriación UTAs03,07-sala de bombas	10.869	2 1/2"	14	0,84	29,7	3	1,8			1	3,6			9															541,80	1.349,92
13	IMPULSIÓN + RETORNO																													1.349,92	2.699,84
14	VALVULERIA CLIMATIZADOR	1.639	1 1/4"	11	0,47													3			1	2,6						2		28,60	2.728,44
15	VALVULERIA BOMBA	10.869	2 1/2"	14	0,84													4	2,1		1	9			1	4,2	1	18,9	567,00	3.295,44	
16																															
17																															
18																															
19																															
20																															
21																															
22																															
23																															
24																															
25																															
26																															
27																															
28																															
29																															
30																															
31																															
32																															
33																															
34																															
35																															
36																															
37																															
38																															
39																															
40																															
41																															
42																															
43																											Subtotal				3.295,44
44																											bateria (mm.c.a.)				
45																											valv control				
46																															
47																													total		3.295,44
48																													% segur.		10,00%
49																											ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)				3,62
50																															
51																															

	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: 16-ago-19																																
3	Instalac: AGUA CALIENTE																																
4	Circuito: PRIMARIO Caldera 1																																
5	Bomba:																																
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	1-2	79.200	5"	24	0,67	7,2	2	3,6							7,2																345,60	345,60	
9	IMPULSIÓN + RETORNO																														345,60	691,20	
10	VALVULERIA BOMBA	79.200	5"	24	0,67													4	3,6	1	15,4			1	8,3	1	30,5			1.646,40	2.337,60		
11																																	
12																																	
13																																	
14																																	
15																																	
16																																	
17																																	
18																																	
19																																	
20																																	
21																																	
22																																	
23																																	
24																																	
25																																	
26																																	
27																																	
28																																	
29																																	
30																																	
31																																	
32																																	
33																																	
34																																	
35																																	
36																																	
37																																	
38																																	
39																																	
40																																	
41																																	
42																																	
43																										Subtotal		2.337,60					
44																										bateria (mm.c.a.)							
45																										valv control							
46																																	
47																																	
48																																	
49																																	
50																																	
51																																	
																									ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)		2,57						

	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:		16-ago-19																													
3	Instalac:		AGUA CALIENTE																													
4	Circuito:		PRIMARIO Caldera 2																													
5	Bomba:																															
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	1-2	79.200	5"	24	0,67	10,2	2	3,6							7,2															417,60	417,60	
9	IMPULSIÓN + RETORNO																													417,60	835,20	
10	VALVULERIA BOMBA	79.200	5"	24	0,67													4	3,6	1	15,4			1	8,3	1	30,5		1.646,40	2.481,60		
11																																
12																																
13																																
14																																
15																																
16																																
17																																
18																																
19																																
20																																
21																																
22																																
23																																
24																																
25																																
26																																
27																																
28																																
29																																
30																																
31																																
32																																
33																																
34																																
35																																
36																																
37																																
38																																
39																																
40																																
41																																
42																																
43																																
44																																
45																																
46																																
47																																
48																																
49																																
50																																
51																																

Subtotal		2.481,60
bateria (mm.c.a.)		
valv control		
	total	2.481,60
	% segur.	10,00%
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)		2,73


	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:		16-ago-19																													
3	Instalac:		AGUA fría																													
4	Circuito:		PRIMARIO Grupo frigorífoc																													
5	Bomba:																															
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	1-2	135.294	8"	12	1,19	19,5	2	3							6															306,00	306,00	
9	IMPULSIÓN + RETORNO																													306,00	612,00	
10	VALVULERIA BOMBA	135.294	8"	12	1,19													4	3,6	1	36			1	13,5	1	47,3		1.334,40	1.946,40		
11																																
12																																
13																																
14																																
15																																
16																																
17																																
18																																
19																																
20																																
21																																
22																																
23																																
24																																
25																																
26																																
27																																
28																																
29																																
30																																
31																																
32																																
33																																
34																																
35																																
36																																
37																																
38																																
39																																
40																																
41																																
42																																
43																																
44																																
45																																
46																																
47																																
48																																
49																																
50																																
51																																

Subtotal		1.946,40
bateria (mm.c.a.)		
valv control		
	total	1.946,40
	% segur.	10,00%
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)		2,14

$$H = 10^{-6} \lambda \cdot x \cdot (1/d) \cdot (v^2/2 \cdot 9.8)$$

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

**TABLA CALCULO TUBERIAS AGUA FRIA
A 10 °C SEGUN DIAGRAMA DODD
Y ECUACIONES ANEXAS PARA TUBERIA
DE ACERO DIN 2440 Y 2448**

ecuacion de Poiseuille  flujo laminar R < 2.300
ecuacion de Blasius tub. Lisas 2300 < R < 100.000
2ª ecuac de Kármán-Prandtl tub. rugosas régimen turbulento
ecuación de Colebrook-White zona de transición

$\lambda = 64 / R$
 $\lambda = 0,316 / R^{1/4}$
 $\lambda = 1 / (1,14 - 2 \cdot \log(k/d))^2$
 $\lambda^{1/2} = -2 \cdot \log((k/d)/3,71 + 2,51/(R \cdot \lambda^{1/2}))$
k = rugosidad (mm) =
R = nº de Reynolds = $v \cdot x / \nu$
ν = viscosidad cinemática
1,308 x 10⁻⁶ m²/s para agua a 10°C
0,328 x 10⁻⁶ m²/s para agua a 90°C

k considerado = 0,15 mm

Ø nominal mm	DIN 2440																			DIN 2448						Ø nominal mm	pulgadas																					
	CAUDAL EN L/H																			CAUDAL EN L/H								Ø nominal mm	pulgadas																			
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"	24"	26"	28"	30"	32"																								
Perdida de carga en mm.c.a. / ml	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	12,5	16	21,6	27,2	35,9	41,8	53	66,8	80,8	105,3	130	155,4	207,3	260,4	309,7	359,5	388,8	446,4	597,4	645,8	696,8	746	797
VELOCIDAD EN M/S	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	12,5	16	21,6	27,2	35,9	41,8	53	66,8	80,8	105,3	130	155,4	207,3	260,4	309,7	359,5	388,8	446,4	597,4	645,8	696,8	746	797
VELOCIDAD EN M/S	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	12,5	16	21,6	27,2	35,9	41,8	53	66,8	80,8	105,3	130	155,4	207,3	260,4	309,7	359,5	388,8	446,4	597,4	645,8	696,8	746	797

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

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

TABLA CALCULO TUBERIAS AGUA CALIENTE A 90 °C SEGUN EL DIAGRAMA DE MOODY Y ECUCIONES ANEXAS PARA TUBERIAS DE ACERO DIN 2440 Y 2448

ecucion de Poiseuille flujo laminar R < 2.300 $\lambda = 64 / R$
ecucion de Blasius tub. Lisas 2300 < R < 100.000 $\lambda = 0,316 / R^{1/4}$
2ª ecucac de Kármán-Prandtl tub. rugosas regimen turbulento $\lambda = 1 / (1,14 - 2 \times \log(k/d))^2$
ecucion de Colebrook-White zona de transición $\lambda^{1/2} = -2 \log(k/d(3,71 + 2,51/(R \times \lambda^{1/2})))$
k considerado = 0,15 mm R = n° de Reynolds = v x d / v
v = viscosidad cinemática
1,308 x 10⁻⁶ m²/s para agua a 10°C
0,328 x 10⁻⁶ m²/s para agua a 90°C

Ø nominal Ø interior	DIN 2440																			DIN 2448																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Perdida de carga en mm.c.a. / ml	CAUDAL EN L/H																			CAUDAL EN L/H																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	VELOCIDAD EN M/S																			VELOCIDAD EN M/S																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
3	54	105	238	440	935	1.415	2.650	5.280	8.050	16.250	28.150	45.000	97.300	176.500	280.000	353.000	510.000	685.000	921.000	1.020	1.200	1.500	1.800	2.100	2.400	2.700	3.000	3.300	3.600	3.900	4.200	4.500	4.800	5.100	5.400	5.700	6.000	6.300	6.600	6.900	7.200	7.500	7.800	8.100	8.400	8.700	9.000	9.300	9.600	9.900	10.200	10.500	10.800	11.100	11.400	11.700	12.000	12.300	12.600	12.900	13.200	13.500	13.800	14.100	14.400	14.700	15.000	15.300	15.600	15.900	16.200	16.500	16.800	17.100	17.400	17.700	18.000	18.300	18.600	18.900	19.200	19.500	19.800	20.100	20.400	20.700	21.000	21.300	21.600	21.900	22.200	22.500	22.800	23.100	23.400	23.700	24.000	24.300	24.600	24.900	25.200	25.500	25.800	26.100	26.400	26.700	27.000	27.300	27.600	27.900	28.200	28.500	28.800	29.100	29.400	29.700	30.000	30.300	30.600	30.900	31.200	31.500	31.800	32.100	32.400	32.700	33.000	33.300	33.600	33.900	34.200	34.500	34.800	35.100	35.400	35.700	36.000	36.300	36.600	36.900	37.200	37.500	37.800	38.100	38.400	38.700	39.000	39.300	39.600	39.900	40.200	40.500	40.800	41.100	41.400	41.700	42.000	42.300	42.600	42.900	43.200	43.500	43.800	44.100	44.400	44.700	45.000	45.300	45.600	45.900	46.200	46.500	46.800	47.100	47.400	47.700	48.000	48.300	48.600	48.900	49.200	49.500	49.800	50.100	50.400	50.700	51.000	51.300	51.600	51.900	52.200	52.500	52.800	53.100	53.400	53.700	54.000	54.300	54.600	54.900	55.200	55.500	55.800	56.100	56.400	56.700	57.000	57.300	57.600	57.900	58.200	58.500	58.800	59.100	59.400	59.700	60.000	60.300	60.600	60.900	61.200	61.500	61.800	62.100	62.400	62.700	63.000	63.300	63.600	63.900	64.200	64.500	64.800	65.100	65.400	65.700	66.000	66.300	66.600	66.900	67.200	67.500	67.800	68.100	68.400	68.700	69.000	69.300	69.600	69.900	70.200	70.500	70.800	71.100	71.400	71.700	72.000	72.300	72.600	72.900	73.200	73.500	73.800	74.100	74.400	74.700	75.000	75.300	75.600	75.900	76.200	76.500	76.800	77.100	77.400	77.700	78.000	78.300	78.600	78.900	79.200	79.500	79.800	80.100	80.400	80.700	81.000	81.300	81.600	81.900	82.200	82.500	82.800	83.100	83.400	83.700	84.000	84.300	84.600	84.900	85.200	85.500	85.800	86.100	86.400	86.700	87.000	87.300	87.600	87.900	88.200	88.500	88.800	89.100	89.400	89.700	90.000	90.300	90.600	90.900	91.200	91.500	91.800	92.100	92.400	92.700	93.000	93.300	93.600	93.900	94.200	94.500	94.800	95.100	95.400	95.700	96.000	96.300	96.600	96.900	97.200	97.500	97.800	98.100	98.400	98.700	99.000	99.300	99.600	99.900	100.200	100.500	100.800	101.100	101.400	101.700	102.000	102.300	102.600	102.900	103.200	103.500	103.800	104.100	104.400	104.700	105.000	105.300	105.600	105.900	106.200	106.500	106.800	107.100	107.400	107.700	108.000	108.300	108.600	108.900	109.200	109.500	109.800	110.100	110.400	110.700	111.000	111.300	111.600	111.900	112.200	112.500	112.800	113.100	113.400	113.700	114.000	114.300	114.600	114.900	115.200	115.500	115.800	116.100	116.400	116.700	117.000	117.300	117.600	117.900	118.200	118.500	118.800	119.100	119.400	119.700	120.000	120.300	120.600	120.900	121.200	121.500	121.800	122.100	122.400	122.700	123.000	123.300	123.600	123.900	124.200	124.500	124.800	125.100	125.400	125.700	126.000	126.300	126.600	126.900	127.200	127.500	127.800	128.100	128.400	128.700	129.000	129.300	129.600	129.900	130.200	130.500	130.800	131.100	131.400	131.700	132.000	132.300	132.600	132.900	133.200	133.500	133.800	134.100	134.400	134.700	135.000	135.300	135.600	135.900	136.200	136.500	136.800	137.100	137.400	137.700	138.000	138.300	138.600	138.900	139.200	139.500	139.800	140.100	140.400	140.700	141.000	141.300	141.600	141.900	142.200	142.500	142.800	143.100	143.400	143.700	144.000	144.300	144.600	144.900	145.200	145.500	145.800	146.100	146.400	146.700	147.000	147.300	147.600	147.900	148.200	148.500	148.800	149.100	149.400	149.700	150.000	150.300	150.600	150.900	151.200	151.500	151.800	152.100	152.400	152.700	153.000	153.300	153.600	153.900	154.200	154.500	154.800	155.100	155.400	155.700	156.000	156.300	156.600	156.900	157.200	157.500	157.800	158.100	158.400	158.700	159.000	159.300	159.600	159.900	160.200	160.500	160.800	161.100	161.400	161.700	162.000	162.300	162.600	162.900	163.200	163.500	163.800	164.100	164.400	164.700	165.000	165.300	165.600	165.900	166.200	166.500	166.800	167.100	167.400	167.700	168.000	168.300	168.600	168.900	169.200	169.500	169.800	170.100	170.400	170.700	171.000	171.300	171.600	171.900	172.200	172.500	172.800	173.100	173.400	173.700	174.000	174.300	174.600	174.900	175.200	175.500	175.800	176.100	176.400	176.700	177.000	177.300	177.600	177.900	178.200	178.500	178.800	179.100	179.400	179.700	180.000	180.300	180.600	180.900	181.200	181.500	181.800	182.100	182.400	182.700	183.000	183.300	183.600	183.900	184.200	184.500	184.800	185.100	185.400	185.700	186.000	186.300	186.600	186.900	187.200	187.500	187.800	188.100	188.400	188.700	189.000	189.300	189.600	189.900	190.200	190.500	190.800	191.100	191.400	191.700	192.000	192.300	192.600	192.900	193.200	193.500	193.800	194.100	194.400	194.700	195.000	195.300	195.600	195.900	196.200	196.500	196.800	197.100	197.400	197.700	198.000	198.300	198.600	198.900	199.200	199.500	199.800	200.100	200.400	200.700	201.000	201.300	201.600	201.900	202.200	202.500	202.800	203.100	203.400	203.700	204.000	204.300	204.600	204.900	205.200	205.500	205.800	206.100	206.400	206.700	207.000	207.300	207.600	207.900	208.200	208.500	208.800	209.100	209.400	209.700	210.000	210.300	210.600	210.900	211.200	211.500	211.800	212.100	212.400	212.700	213.000	213.300	213.600	213.900	214.200	214.500	214.800	215.100	215.400	215.700	216.000	216.300	216.600	216.900	217.200	217.500	217.800	218.100	218.400	218.700	219.000	219.300	219.600	219.900	220.200	220.500	220.800	221.100	221.400	221.700	222.000	222.300	222.600	222.900	223.200	223.500	223.800	224.100	224.400	224.700	225.000	225.300	225.600	225.900	226.200	226.500	226.800	227.100	227.400	227.700	228.000	228.300	228.600	228.900	229.200	229.500	229.800	230.100	230.400	230.700	231.000	231.300	231.600	231.900	232.200	232.500	232.800	233.100	233.400	233.700	234.000	234.300	234.600	234.900	235.200	235.500	235.800	236.100	236.400	236.700	237.000	237.300	237.600	237.900	238.200	238.500	238.800	239.100	239.400	239.700	240.000	240.300	240.600	240.900	241.200	241.500	241.800	242.100	242.400	242.700	243.000	243.300	243.600	243.900	244.200	244.500	244.800	245.100	245.400	245.700	246.000	246.300	246.600	246.900	247.200	247.500	247.800	248.100	248.400	248.700	249.000	249.300	249.600	249.900	250.200	250.500	250.800	251.100	251.400	251.700	252.000	252.300	252.600	252.900	253.200	253.500	253.800	254.100	254.400	254.700	255.000	255.300	255.600	255.900	256.200	256.500	256.800	257.100	257.400	257.700	258.000	258.300	258.600	258.900	259.200	259.500	259.800	260.100	260.400	260.700	261.000	261.300	261.600	261.900	262.200	262.500	262.800	263.100	263.400	263.700	264.000	264.300	264.600	264.900	265.200	265.500	265.800	266.100	266.400	266.700	267.000	267.300	267.600	267.900	268.200	268.500	268.800	269.100	269.400	269.700	270.000	270.300	270.600	270.900	271.200	271.500	271.800	272.100	272.400	272.700	273.000	273.300	273.600	273.900	274.200	274.500	274.800	275.100	275.400	275.700	276.000	276.300	276.600	276.900	277.200	277.500	277.800	278.100	278.400	278.700	279.000	279.300	279.600	279.900	280.200	280.500	280.800	281.100	281.400	281.700	282.000	282.3

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

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

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

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

flujo laminar R < 2.300
 tub. Lisas 2300 < R < 100.000
 tub. rugosas regimen turbulento
 zona de transición

$\lambda = 64/R$
 $\lambda = 0.316/R^{0.25}$
 $\lambda = 1/(1.14 + 2 \log(k/d))$
 $\lambda^{1/2} = -2 \log((k/d)/3.71 + 2.51/(R \lambda^{1/2}))$
 k = rugosidad (mm) =
 R = nº de Reynolds = $v \times d / \nu$
 ν = viscosidad cinemática
 1,308 x 10⁶ m²/s para agua a 10°C
 0,328 x 10⁶ m²/s para agua a 90°C

k considerado = 0,15 mm

Ø nominal	pulgadas	DIN 2440										DIN 2448									
		3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	
Ø interior	mm	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	
Ø interior	mm	12,5	16	21,6	27,2	35,9	41,8	53	68,8	80,8	105,3	130	155,4	207,3	260,4	309,7	339,6	388,8	437,2	486	
Pérdida de carga en mm.c.a. / m		CAUDAL EN L/H																			
		VELOCIDAD EN L/S																			
3	52	101	229	429	908	1.369	2.604	5.180	7.891	15.924	28.150	45.040	97.320	176.828	280.679	353.408	510.901	685.049	892.507		
	0.12	0.14	0.17	0.21	0.25	0.28	0.33	0.38	0.43	0.51	0.59	0.66	0.80	0.92	1.03	1.08	1.20	1.27	1.34	1.34	
4	61	120	268	502	1.064	1.581	3.008	5.982	9.292	18.783	32.524	52.008	112.736	204.182	324.100	408.080	589.938	791.026	1.030.579		
	0.14	0.17	0.20	0.24	0.29	0.32	0.38	0.45	0.50	0.60	0.68	0.76	0.92	1.06	1.20	1.25	1.38	1.46	1.54	1.54	
5	68	134	303	569	1.190	1.796	3.361	6.815	10.390	21.000	36.362	58.146	125.640	228.282	362.355	456.247	659.570	884.394	1.152.222		
	0.15	0.18	0.23	0.27	0.33	0.36	0.42	0.51	0.56	0.67	0.76	0.85	1.03	1.19	1.34	1.40	1.54	1.64	1.73	1.73	
6	76	148	337	624	1.324	1.967	3.747	7.466	11.380	23.004	39.833	63.696	137.631	250.070	396.940	499.794	722.523	968.805	1.303.590		
	0.17	0.20	0.26	0.30	0.36	0.40	0.47	0.56	0.62	0.73	0.83	0.93	1.13	1.30	1.46	1.53	1.69	1.79	1.95	1.95	
7	82	162	364	674	1.430	2.125	4.047	8.064	12.252	24.847	43.025	70.499	148.659	270.107	428.744	539.839	780.414	1.046.429	1.408.038		
	0.19	0.22	0.28	0.32	0.39	0.43	0.51	0.60	0.67	0.79	0.90	1.03	1.22	1.41	1.58	1.66	1.83	1.94	2.11	2.11	
8	88	173	389	730	1.528	2.309	4.327	8.621	13.141	26.563	47.078	75.366	158.923	288.756	458.347	577.112	834.299	1.118.680	1.505.256		
	0.20	0.24	0.29	0.35	0.42	0.47	0.54	0.64	0.71	0.85	0.99	1.10	1.31	1.51	1.69	1.77	1.96	2.07	2.23	2.23	
9	94	183	412	775	1.621	2.449	4.589	9.144	13.938	28.174	49.933	79.938	168.563	306.272	486.150	612.120	884.908	1.186.539	1.596.569		
	0.21	0.25	0.31	0.37	0.44	0.50	0.58	0.68	0.76	0.90	1.04	1.17	1.39	1.60	1.79	1.88	2.07	2.20	2.39	2.39	
10	100	195	440	816	1.709	2.582	4.838	9.638	14.995	29.698	52.634	84.262	177.681	322.839	512.447	645.231	932.773	1.250.722	1.682.928		
	0.23	0.27	0.33	0.39	0.47	0.52	0.61	0.72	0.81	0.95	1.10	1.23	1.46	1.68	1.89	1.88	2.18	2.31	2.52	2.52	
11	105	205	462	856	1.792	2.708	5.074	10.109	15.727	31.148	55.203	88.375	186.354	338.597	537.459	676.724	978.301	1.311.768	1.765.069		
	0.24	0.28	0.35	0.41	0.49	0.55	0.64	0.76	0.86	1.01	1.16	1.30	1.53	1.77	1.98	2.08	2.29	2.43	2.64	2.64	
12	109	214	482	894	1.902	2.839	5.299	10.558	16.426	32.533	57.658	92.308	194.640	353.653	561.356	706.815	1.021.802	1.370.097	1.843.555		
	0.25	0.30	0.37	0.43	0.52	0.57	0.67	0.79	0.88	1.04	1.21	1.36	1.60	1.84	2.07	2.17	2.38	2.54	2.76	2.76	
13	115	223	502	931	1.979	2.944	5.518	10.989	17.097	33.861	60.012	96.074	202.588	368.094	584.279	736.676	1.063.525	1.426.043	1.918.833		
	0.26	0.31	0.38	0.44	0.54	0.60	0.69	0.82	0.93	1.08	1.26	1.41	1.67	1.92	2.15	2.26	2.49	2.64	2.87	2.87	
14	119	231	521	980	2.054	3.055	5.724	11.630	17.742	35.929	62.278	99.700	210.235	381.989	606.335	763.448	1.103.672	1.479.874	1.991.267		
	0.27	0.32	0.39	0.47	0.56	0.62	0.72	0.87	0.96	1.15	1.30	1.46	1.73	1.99	2.24	2.34	2.58	2.74	2.98	2.98	
15	124	242	547	1.014	2.126	3.162	5.925	12.038	18.365	37.190	64.464	103.200	217.614	395.396	627.617	790.243	1.142.409	1.531.815	2.061.157		
	0.28	0.33	0.41	0.48	0.58	0.64	0.75	0.90	0.99	1.19	1.35	1.51	1.79	2.06	2.31	2.42	2.67	2.83	3.09	3.09	
16	128	250	564	1.048	2.196	3.286	6.231	12.433	18.967	38.410	66.578	106.584	224.751	408.363	648.200	816.160	1.179.875	1.582.052	2.128.757		
	0.29	0.35	0.43	0.50	0.60	0.66	0.78	0.93	1.03	1.23	1.39	1.56	1.85	2.13	2.39	2.50	2.76	2.93	3.19	3.19	
17	132	258	582	1.080	2.264	3.366	6.423	12.816	19.551	39.592	68.627	109.865	231.668	420.931	668.149	841.278	1.216.187	1.630.742	2.194.263		
	0.30	0.36	0.44	0.52	0.62	0.68	0.81	0.96	1.06	1.26	1.44	1.61	1.91	2.20	2.46	2.58	2.86	3.02	3.29	3.29	
18	137	265	599	1.111	2.329	3.464	6.609	13.187	20.118	40.740	70.616	113.050	238.385	433.135	687.520	865.668	1.251.447	1.678.024	2.257.884		
	0.31	0.37	0.45	0.53	0.64	0.70	0.83	0.99	1.09	1.30	1.48	1.66	1.96	2.26	2.54	2.65	2.93	3.10	3.38	3.38	
19	141	273	615	1.142	2.393	3.559	6.791	13.549	20.669	41.856	72.551	116.147	244.917	445.003	706.359	889.389	1.285.739	1.724.001	2.319.756		
	0.32	0.38	0.47	0.55	0.66	0.72	0.85	1.01	1.12	1.34	1.52	1.70	2.02	2.32	2.60	2.73	3.01	3.19	3.47	3.47	
20	144	280	631	1.171	2.455	3.713	6.967	13.901	21.206	42.943	74.436	119.165	251.279	456.564	724.710	912.494	1.319.141	1.768.784	2.380.019		
	0.33	0.39	0.48	0.56	0.68	0.74	0.88	1.04	1.15	1.37	1.56	1.75	2.09	2.40	2.69	2.82	3.09	3.27	3.56	3.56	
21	148	287	647	1.200	2.516	3.805	7.139	14.244	21.736	44.004	76.274	122.108	257.485	467.839	742.606	935.028	1.351.717	1.812.464	2.438.794		
	0.33	0.40	0.49	0.57	0.69	0.77	0.90	1.06	1.18	1.40	1.60	1.79	2.12	2.44	2.74	2.87	3.16	3.34	3.63	3.63	
22	151	293	662	1.229	2.575	3.895	7.307	14.579	22.241	45.039	78.069	124.981	263.544	478.848	760.062	957.032	1.383.526	1.855.121	2.496.189		
	0.34	0.41	0.50	0.59	0.71	0.79	0.92	1.09	1.20	1.44	1.63	1.83	2.17	2.50	2.80	2.93	3.24	3.43	3.74	3.74	
23	155	304	677	1.256	2.633	3.982	7.471	14.907	22.741	46.052	79.824	127.790	269.667	489.610	777.164	978.541	1.414.621	1.896.814	2.552.286		
	0.35	0.42	0.51	0.60	0.72	0.81	0.94	1.11	1.23	1.47	1.67	1.87	2.22	2.55	2.87	3.00	3.31	3.51	3.82	3.82	
24	158	310	691	1.283	2.690	4.068	7.632	15.227	23.230	47.042	81.541	130.538	275.263	500.141	793.880	999.587	1.445.046	1.937.610	2.607.180		
	0.36	0.43	0.52	0.61	0.74	0.82	0.96	1.14	1.26	1.50	1.71	1.91	2.27	2.61	2.93	3.07	3.38	3.59	3.90	3.90	
25	161	317	706	1.310	2.745	4.152	7.789	15.541	23.708	48.012	83.222	133.234	280.939	510.454	810.250	1.020.204	1.474.844	1.977.565	2.660.942		
	0.36	0.44	0.53	0.63	0.75	0.84	0.98	1.16	1.28	1.53	1.74	1.95	2.31	2.66	2.99	3.13	3.45	3.66	3.98	3.98	
26	166	323	720	1.336	2.799	4.234	7.944	15.849	24.179	48.963	84.870	135.869	286.503	520.563	826.296	1.040.404	1.504.052	2.016.729	2.713.639		
	0.38	0.45	0.55	0.64	0.77	0.86	1.00	1.18	1.31	1.56	1.78	1.99	2.36	2.72	3.05	3.19	3.52				

TABLA CALCULO TUBERIAS AGUA FRIA A 10 °C SEGÚN EL DIAGRAMA DE MOODY Y ECUACIONES ANEXAS PARA TUBERIAS DE COBRE

$$H = 10^6 \times \lambda \times (l/d) \times (v^2 / 2 \times 9,8)$$

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

d = Diametro interior real del tubo (mm)

v = Velocidad (m/s)

ecuacion de Poiseuille

ecuacion de Blasius

1ª ecuac de Kármán-Prandtl

flujo laminar
tub. Lisas
tub. Lisas

R < 2.300
2300 < R < 100.000
R > 100.000

$\lambda = 64 / R$
 $\lambda = 0,316 / R^{1/4}$
 $\lambda^{-1/2} = 2 \times \log[(R \times \lambda^{-1/2})] - 0,8$

R = nº de Reynolds = $v \times d / \nu$

ν = viscosidad cinemática

1,308 x 10⁶ m²/s para agua a 10°C

0,328 x 10⁶ m²/s para agua a 90°C

Ø		COBRE											Ø	
nominal	pulgadas	10/12	13/15	16/18	20/22	26/28	33/35	40/42	50/54	60/64	72/76	102/108	mm	nominal
Ø interior	mm	10	13	16	20	26	33	40	50	60	72	102	mm	Ø interior
Perdida de carga en mm.c.a. / ml		CAUDAL EN L/H VELOCIDAD EN M/S											Perdida de carga en mm.c.a. / ml	
3	20	57	130	183	374	714	1.200	2.200	3.615	5.935	15.250			3
	0,07	0,12	0,18	0,16	0,20	0,23	0,27	0,31	0,36	0,40	0,52			
4	27	76	136	216	440	840	1.415	2.598	4.260	7.000	18.000			4
	0,09	0,16	0,19	0,19	0,23	0,27	0,31	0,37	0,42	0,48	0,61			
5	33	95	136	245	500	955	1.610	2.950	4.840	7.940	20.430			5
	0,12	0,20	0,19	0,22	0,26	0,31	0,36	0,42	0,48	0,54	0,69			
6	40	111	149	272	555	1.060	1.788	3.275	5.370	8.800	22.680			6
	0,14	0,23	0,21	0,24	0,29	0,34	0,40	0,46	0,53	0,60	0,77			
7	46	111	162	298	606	1.158	1.950	3.575	5.870	9.625	24.775			7
	0,16	0,23	0,22	0,26	0,32	0,38	0,43	0,51	0,58	0,66	0,84			
8	53	111	175	321	654	1.250	2.105	3.860	6.330	10.385	26.740			8
	0,19	0,23	0,24	0,28	0,34	0,41	0,47	0,55	0,62	0,71	0,91			
9	60	111	188	343	700	1.336	2.255	4.130	6.772	11.100	28.600			9
	0,21	0,23	0,26	0,30	0,37	0,43	0,50	0,58	0,67	0,76	0,97			
10	66	114	199	365	743	1.420	2.393	4.385	7.193	11.800	30.350			10
	0,23	0,24	0,27	0,32	0,39	0,46	0,53	0,62	0,71	0,81	1,03			
11	73	120	210	385	785	1.500	2.527	4.630	7.595	12.450	32.050			11
	0,26	0,25	0,29	0,34	0,41	0,49	0,56	0,66	0,75	0,85	1,09			
12	79	126	221	405	825	1.575	2.656	4.870	7.982	13.095	33.700			12
	0,28	0,26	0,30	0,36	0,43	0,51	0,59	0,69	0,78	0,89	1,15			
13	85	132	231	424	864	1.650	2.780	5.095	8.355	13.700	35.285			13
	0,30	0,28	0,32	0,37	0,45	0,54	0,61	0,72	0,82	0,93	1,20			
14	85	137	241	442	901	1.720	2.900	5.315	8.718	14.300	36.800			14
	0,30	0,29	0,33	0,39	0,47	0,56	0,64	0,75	0,86	0,98	1,25			
15	85	143	251	460	937	1.790	3.017	5.527	9.068	14.875	46.500			15
	0,30	0,30	0,35	0,41	0,49	0,58	0,67	0,78	0,89	1,01	1,58			
16	85	148	260	477	972	1.857	3.130	5.736	9.410	15.435	48.050			16
	0,30	0,31	0,36	0,42	0,51	0,60	0,69	0,81	0,92	1,05	1,63			
17	85	153	270	494	1.006	1.922	3.241	5.938	9.740	15.970	49.500			17
	0,30	0,32	0,37	0,44	0,53	0,62	0,72	0,84	0,96	1,09	1,68			
18	85	158	278	510	1.040	1.986	3.348	6.135	10.064	16.500	51.000			18
	0,30	0,33	0,38	0,45	0,54	0,64	0,74	0,87	0,99	1,13	1,73			
19	85	163	287	526	1.073	2.048	3.453	6.328	10.380	17.025	52.350			19
	0,30	0,34	0,40	0,47	0,56	0,67	0,76	0,90	1,02	1,16	1,78			
20	85	168	296	542	1.104	2.110	3.556	6.517	10.687	17.530	53.700			20
	0,30	0,35	0,41	0,48	0,58	0,69	0,79	0,92	1,05	1,20	1,83			
21	85	173	304	557	1.136	2.170	3.656	6.700	10.990	18.030	55.020			21
	0,30	0,36	0,42	0,49	0,59	0,70	0,81	0,95	1,08	1,23	1,87			
22	87	178	312	572	1.166	2.228	3.755	6.880	11.290	18.515	57.525			22
	0,31	0,37	0,43	0,51	0,61	0,72	0,83	0,97	1,11	1,26	1,96			
23	89	182	320	587	1.196	2.285	3.852	7.060	11.580	18.990	58.820			23
	0,32	0,38	0,44	0,52	0,63	0,74	0,85	1,00	1,14	1,30	2,00			
24	92	187	328	601	1.225	2.341	3.946	7.232	11.860	19.455	60.090			24
	0,32	0,39	0,45	0,53	0,64	0,76	0,87	1,02	1,17	1,33	2,04			
25	94	191	336	616	1.255	2.396	4.039	7.402	12.140	19.915	61.320			25
	0,33	0,40	0,46	0,54	0,66	0,78	0,89	1,05	1,19	1,36	2,08			
26	96	196	344	630	1.283	2.450	4.130	7.570	12.417	20.370	62.540			26
	0,34	0,41	0,47	0,56	0,67	0,80	0,91	1,07	1,22	1,39	2,13			
27	98	200	351	643	1.311	2.504	4.221	7.735	12.685	20.810	63.730			27
	0,35	0,42	0,48	0,57	0,69	0,81	0,93	1,09	1,25	1,42	2,17			
28	100	204	358	657	1.339	2.556	4.310	7.898	12.955	21.250	64.900			28
	0,35	0,43	0,50	0,58	0,70	0,83	0,95	1,12	1,27	1,45	2,21			
29	102	208	366	670	1.366	2.608	4.397	8.058	13.217	21.680	66.050			29
	0,36	0,44	0,51	0,59	0,71	0,85	0,97	1,14	1,30	1,48	2,25			
30	104	212	373	683	1.392	2.660	4.483	8.215	13.475	22.105	67.180			30
	0,37	0,44	0,52	0,60	0,73	0,86	0,99	1,16	1,32	1,51	2,28			
31	106	216	380	696	1.419	2.710	4.568	8.370	13.730	22.520	68.290			31
	0,38	0,45	0,52	0,62	0,74	0,88	1,01	1,18	1,35	1,54	2,32			
32	108	220	387	709	1.445	2.760	4.651	8.524	13.980	22.935	69.380			32
	0,38	0,46	0,53	0,63	0,76	0,90	1,03	1,21	1,37	1,56	2,36			
33	110	224	394	721	1.470	2.808	4.734	8.675	14.230	23.340	70.460			33
	0,39	0,47	0,54	0,64	0,77	0,91	1,05	1,23	1,40	1,59	2,40			
34	112	228	401	734	1.496	2.856	4.815	8.825	14.475	23.742	71.520			34
	0,40	0,48	0,55	0,65	0,78	0,93	1,06	1,25	1,42	1,62	2,43			
35	114	232	407	746	1.521	2.905	4.897	8.970	14.715	24.140	72.560			35
	0,40	0,49	0,56	0,66	0,80	0,94	1,08	1,27	1,45	1,65	2,47			
36	116	235	414	758	1.545	2.951	4.975	9.117	14.955	24.530	73.620			36
	0,41	0,49	0,57	0,67	0,81	0,96	1,10	1,29	1,47	1,67	2,56			
37	117	239	420	770	1.570	2.998	5.055	9.260	15.190	24.917	74.680			37
	0,42	0,50	0,58	0,68	0,82	0,97	1,12	1,31	1,49	1,70	2,59			
38	119	243	427	782	1.594	3.044	5.132	9.403	15.425	25.300	75.710			38
	0,42	0,51	0,59	0,69	0,83	0,99	1,13	1,33	1,52	1,73	2,63			
39	121	247	433	794	1.618	3.090	5.208	9.544	15.654	25.680	76.730			39
	0,43	0,52	0,60	0,70	0,85	1,00	1,15	1,35	1,54	1,75	2,66			

TABLA CALCULO TUBERIAS AGUA CALIENTE A 90 °C SEGUN EL DIAGRAMA DE MOODY Y ECUACIONES ANEXAS PARA TUBERIAS DE COBRE

$$H = 10^6 \lambda \lambda \times (l/d) \times (v^2/2 \times 9,8)$$

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

d = Diametro interior real del tubo (mm)

v = Velocidad (m/s)

ecuacion de Blasius

tub. Lisas

2300 < R < 100.000

$$\lambda = 0,316 / R^{1/4}$$

1ª ecuac de Kármán-Prandtl



tub. Lisas

R > 100.000

$$\lambda^{-1/2} = 2 \times \log[(R \times \lambda^{-1/2})] - 0,8$$

R = nº de Reynolds = v x d / v

v = viscosidad cinemática

1,308 x 10⁻⁶ m²/s para agua a 10°C

0,328 x 10⁻⁶ m²/s para agua a 90°C

Ø		COBRE												Ø interior	
		CAUDAL EN L/H													
Ø interior		VELOCIDAD EN M/S												Ø interior	
Perdida de carga en mm.c.a. / ml		Perdida de carga en mm.c.a. / ml												Perdida de carga en mm.c.a. / ml	
nominal	pulgadas	10/12	13/15	16/18	20/22	26/28	33/35	40/42	50/54	60/64	72/76	102/108	mm	nominal	
mm	mm	10	13	16	20	26	33	40	50	60	72	102	mm	Ø interior	
3	3	34	69	122	223	455	869	1.465	2.685	4.405	8.700	21.725	3	3	
3	3	0.12	0.15	0.17	0.20	0.24	0.28	0.32	0.38	0.43	0.59	0.74	3	3	
4	4	40	82	144	263	536	1.025	1.727	3.165	5.192	10.250	25.075	4	4	
4	4	0.14	0.17	0.20	0.23	0.28	0.33	0.38	0.45	0.51	0.70	0.85	4	4	
5	5	46	93	163	299	609	1.164	1.962	3.596	6.980	11.480	28.700	5	5	
5	5	0.16	0.19	0.23	0.26	0.32	0.38	0.43	0.51	0.69	0.78	0.98	5	5	
6	6	51	103	181	332	676	1.292	2.178	3.990	7.805	12.580	31.450	6	6	
6	6	0.18	0.22	0.25	0.29	0.35	0.42	0.48	0.56	0.77	0.86	1.07	6	6	
7	7	55	113	198	362	739	1.411	2.378	4.358	8.430	13.895	34.790	7	7	
7	7	0.20	0.24	0.27	0.32	0.39	0.46	0.53	0.62	0.83	0.95	1.18	7	7	
8	8	60	121	213	391	797	1.523	2.567	5.600	9.200	14.850	37.200	8	8	
8	8	0.21	0.25	0.29	0.35	0.42	0.49	0.57	0.79	0.90	1.01	1.26	8	8	
9	9	64	130	228	418	853	1.629	2.745	6.059	9.765	15.750	39.450	9	9	
9	9	0.23	0.27	0.32	0.37	0.45	0.53	0.61	0.86	0.96	1.07	1.34	9	9	
10	10	68	138	242	444	906	1.730	2.916	6.388	10.300	16.600	41.590	10	10	
10	10	0.24	0.29	0.33	0.39	0.47	0.56	0.64	0.90	1.01	1.13	1.41	10	10	
11	11	71	146	256	469	956	1.827	3.079	6.700	10.800	17.820	43.630	11	11	
11	11	0.25	0.30	0.35	0.41	0.50	0.59	0.68	0.95	1.06	1.22	1.48	11	11	
12	12	75	153	269	493	1.005	1.920	3.236	6.998	11.530	18.615	46.770	12	12	
12	12	0.27	0.32	0.37	0.44	0.53	0.62	0.72	0.99	1.13	1.27	1.59	12	12	
13	13	79	160	282	516	1.052	2.010	3.387	7.280	12.000	19.375	48.650	13	13	
13	13	0.28	0.34	0.39	0.46	0.55	0.65	0.75	1.03	1.18	1.32	1.65	13	13	
14	14	82	167	294	538	1.098	2.096	3.534	7.720	12.450	20.105	50.500	14	14	
14	14	0.29	0.35	0.41	0.48	0.57	0.68	0.78	1.09	1.22	1.37	1.72	14	14	
15	15	85	174	306	560	1.142	2.181	3.676	7.992	12.890	20.810	52.270	15	15	
15	15	0.30	0.36	0.42	0.50	0.60	0.71	0.81	1.13	1.27	1.42	1.78	15	15	
16	16	89	181	317	581	1.185	2.263	4.532	8.254	13.312	21.495	54.000	16	16	
16	16	0.31	0.38	0.44	0.51	0.62	0.73	1.00	1.17	1.31	1.47	1.84	16	16	
17	17	92	187	328	602	1.226	2.342	4.768	8.508	13.723	22.155	55.640	17	17	
17	17	0.32	0.39	0.45	0.53	0.64	0.76	1.05	1.20	1.35	1.51	1.89	17	17	
18	18	95	193	339	622	1.267	2.420	4.906	8.755	14.120	22.800	57.250	18	18	
18	18	0.34	0.40	0.47	0.55	0.66	0.79	1.08	1.24	1.39	1.56	1.95	18	18	
19	19	98	199	350	641	1.307	2.496	5.040	8.995	14.850	24.000	58.825	19	19	
19	19	0.35	0.42	0.48	0.57	0.68	0.81	1.11	1.27	1.46	1.64	2.00	19	19	
20	20	101	205	360	660	1.346	2.570	5.171	9.228	15.230	24.625	60.350	20	20	
20	20	0.36	0.43	0.50	0.58	0.70	0.83	1.14	1.31	1.50	1.68	2.05	20	20	
21	21	103	211	370	679	1.384	2.643	5.299	9.668	15.610	25.230	61.840	21	21	
21	21	0.37	0.44	0.51	0.60	0.72	0.86	1.17	1.37	1.53	1.72	2.10	21	21	
22	22	106	217	380	697	1.421	2.714	5.424	9.895	15.978	25.825	65.030	22	22	
22	22	0.38	0.45	0.53	0.62	0.74	0.88	1.20	1.40	1.57	1.76	2.21	22	22	
23	23	109	222	390	715	1.458	2.784	5.546	10.118	16.338	26.405	66.500	23	23	
23	23	0.39	0.46	0.54	0.63	0.76	0.90	1.23	1.43	1.61	1.80	2.26	23	23	
24	24	112	228	400	733	1.494	2.853	5.665	10.336	16.687	26.975	67.900	24	24	
24	24	0.39	0.48	0.55	0.65	0.78	0.93	1.25	1.46	1.64	1.84	2.31	24	24	
25	25	114	233	409	750	1.529	2.920	5.906	10.550	17.033	27.530	69.320	25	25	
25	25	0.40	0.49	0.57	0.66	0.80	0.95	1.31	1.49	1.67	1.88	2.36	25	25	
26	26	117	238	419	767	1.563	2.986	6.023	10.758	17.370	28.075	70.700	26	26	
26	26	0.41	0.50	0.58	0.68	0.82	0.97	1.33	1.52	1.71	1.92	2.40	26	26	
27	27	119	243	428	784	1.598	3.051	6.138	10.960	17.700	28.610	72.040	27	27	
27	27	0.42	0.51	0.59	0.69	0.84	0.99	1.36	1.55	1.74	1.95	2.45	27	27	
28	28	122	249	437	800	1.631	3.706	6.250	11.165	18.025	29.135	73.360	28	28	
28	28	0.43	0.52	0.60	0.71	0.85	1.20	1.38	1.58	1.77	1.99	2.49	28	28	
29	29	124	254	446	816	1.664	3.850	6.361	11.361	18.345	29.650	74.660	29	29	
29	29	0.44	0.53	0.62	0.72	0.87	1.25	1.41	1.61	1.80	2.02	2.54	29	29	
30	30	127	259	454	832	1.697	3.915	6.470	11.556	18.657	30.160	75.940	30	30	
30	30	0.45	0.54	0.63	0.74	0.89	1.27	1.43	1.63	1.83	2.06	2.58	30	30	
31	31	129	263	463	848	1.729	3.980	6.577	11.748	18.965	30.655	77.190	31	31	
31	31	0.46	0.55	0.64	0.75	0.90	1.29	1.45	1.66	1.86	2.09	2.62	31	31	
32	32	132	268	471	864	1.760	4.044	6.682	11.935	19.745	31.955	78.420	32	32	
32	32	0.47	0.56	0.65	0.76	0.92	1.31	1.48	1.69	1.94	2.18	2.67	32	32	
33	33	134	273	480	879	1.792	4.106	6.785	12.120	20.050	32.450	79.650	33	33	
33	33	0.47	0.57	0.66	0.78	0.94	1.33	1.50	1.71	1.97	2.21	2.71	33	33	
34	34	136	278	488	894	1.822	4.168	6.887	12.592	20.350	32.940	80.840	34	34	
34	34	0.48	0.58	0.67	0.79	0.95	1.35	1.52	1.78	2.00	2.25	2.75	34	34	
35	35	139	282	496	909	1.853	4.229	6.988	12.775	20.650	33.420	82.020	35	35	
35	35	0.49	0.59	0.69	0.80	0.97	1.37	1.54	1.81	2.03	2.28	2.79	35	35	
36	36	141	287	504	924	1.883	4.289	7.087	12.957	20.945	33.895	83.190	36	36	
36	36	0.50	0.60	0.70	0.82	0.99	1.39	1.57	1.83	2.06	2.31	2.83	36	36	
37	37	143	291	512	938	1.913	4.348	7.185	13.135	21.233	34.365	84.330	37	37	
37	37	0.51	0.61	0.71	0.83	1.00	1.41	1.59	1.86	2.09	2.34	2.87	37	37	
38	38	145	296	520	953	1.942	4.406	7.445	13.312	21.518	34.825	85.450	38	38	
38	38	0.51	0.62	0.72	0.84	1.02	1.43	1.65	1.88	2.11	2.38	2.90	38	38	
39	39	147	300	528	967	1.971	4.464	7.542	13.486	21.800	35.280	86.580	39	39	
39	39	0.52	0.63	0.73	0.86	1.03	1.45	1.67	1.91	2.14	2.41	2.94	39	39	

TABLA CALCULO TUBERIAS AGUA CALIENTE A 50 °C SEGÚN EL DIAGRAMA DE MOODY Y ECUACIONES ANEXAS PARA TUBERIAS DE COBRE

$$H = 10^6 \times \lambda \times (l/d) \times (v^2/2 \times 9,8)$$

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

d = Diametro interior real del tubo (mm)

v = Velocidad (m/s)

ecuacion de Blasius

1ª ecuac de Kármán-Prandtl

tub. Lisas



tub. Lisas

2300 < R < 100.000

R > 100.000

$$\lambda = 0,316 / R^{1/4}$$

$$\lambda^{-1/2} = 2 \times \log[(R \times \lambda^{-1/2})] - 0,8$$

R = nº de Reynolds = v x d / v

v = viscosidad cinemática

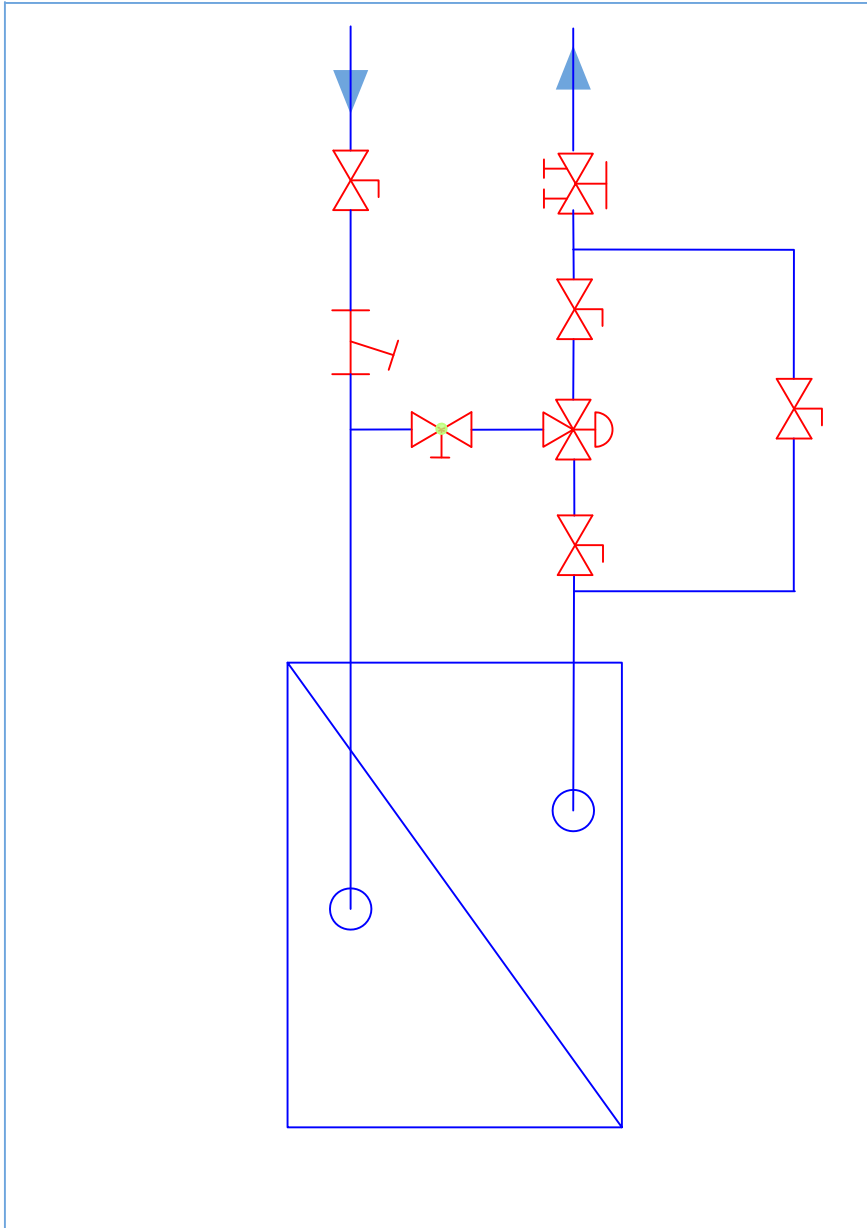
1,308 x 10⁶ m²/s para agua a 10°C

0,328 x 10⁶ m²/s para agua a 90°C

0,556 x 10⁶ m²/s para agua a 50°C

Ø		COBRE											Ø interior	
		CAUDAL EN L/H												
nominal	pulgadas	10/12	13/15	16/18	20/22	26/28	33/35	40/42	50/54	60/64	72/76	102/108	Perdida de carga en mm.c.a. / ml	Ø interior
mm	mm	10	13	16	20	26	33	40	50	60	72	102	mm	nominal
Perdida de carga en mm.c.a. / ml		VELOCIDAD EN M/S											Perdida de carga en mm.c.a. / ml	
3		36	64	113	207	422	806	1.359	2.490	4.085	6.700	20.800		3
		0,13	0,13	0,16	0,18	0,22	0,26	0,30	0,35	0,40	0,46	0,71		
4		37	76	133	244	498	950	1.602	2.935	4.815	7.898	24.500		4
		0,13	0,16	0,18	0,22	0,26	0,31	0,35	0,42	0,47	0,54	0,83		
5		42	86	151	277	565	1.080	1.820	3.335	5.470	8.972	27.435		5
		0,15	0,18	0,21	0,25	0,30	0,35	0,40	0,47	0,54	0,61	0,93		
6		47	96	168	308	627	1.198	2.019	3.701	6.070	12.065	30.700		6
		0,17	0,20	0,23	0,27	0,33	0,39	0,45	0,52	0,60	0,82	1,04		
7		51	104	183	336	685	1.308	2.205	4.041	6.629	13.300	33.175		7
		0,18	0,22	0,25	0,30	0,36	0,42	0,49	0,57	0,65	0,91	1,13		
8		55	113	198	363	739	1.412	2.380	4.362	7.155	14.220	35.500		8
		0,20	0,24	0,27	0,32	0,39	0,46	0,53	0,62	0,70	0,97	1,21		
9		59	120	212	388	791	1.510	2.546	4.666	9.370	15.080	37.600		9
		0,21	0,25	0,29	0,34	0,41	0,49	0,56	0,66	0,82	1,03	1,28		
10		63	128	225	412	840	1.604	2.704	4.955	9.870	15.900	40.600		10
		0,22	0,27	0,31	0,36	0,44	0,52	0,60	0,70	0,97	1,08	1,38		
11		66	135	237	435	887	1.694	2.855	5.232	10.350	17.030	42.600		11
		0,23	0,28	0,33	0,38	0,46	0,55	0,63	0,74	1,02	1,16	1,45		
12		70	142	250	457	932	1.780	3.001	5.499	11.040	17.790	44.460		12
		0,25	0,30	0,34	0,40	0,49	0,58	0,66	0,78	1,08	1,21	1,51		
13		73	149	261	479	976	1.864	3.141	5.757	11.490	18.510	46.280		13
		0,26	0,31	0,36	0,42	0,51	0,61	0,69	0,81	1,13	1,26	1,57		
14		76	155	273	499	1.018	1.944	3.277	6.006	11.920	19.210	48.030		14
		0,27	0,32	0,38	0,44	0,53	0,63	0,72	0,85	1,17	1,31	1,63		
15		79	161	283	519	1.059	2.022	3.409	6.247	12.340	19.885	49.700		15
		0,28	0,34	0,39	0,46	0,55	0,66	0,75	0,88	1,21	1,36	1,69		
16		82	167	294	539	1.099	2.098	3.537	6.482	12.745	20.540	51.350		16
		0,29	0,35	0,41	0,48	0,57	0,68	0,78	0,92	1,25	1,40	1,75		
17		85	173	304	558	1.137	2.172	3.662	6.710	13.140	21.645	54.230		17
		0,30	0,36	0,42	0,49	0,60	0,71	0,81	0,95	1,29	1,48	1,84		
18		88	179	315	577	1.175	2.244	3.783	6.933	13.520	22.275	55.800		18
		0,31	0,37	0,43	0,51	0,61	0,73	0,84	0,98	1,33	1,52	1,90		
19		91	185	324	595	1.212	2.315	3.902	7.151	14.190	22.885	57.335		19
		0,32	0,39	0,45	0,53	0,63	0,75	0,86	1,01	1,39	1,56	1,95		
20		93	190	334	612	1.248	2.384	4.018	7.363	14.555	23.480	58.825		20
		0,33	0,40	0,46	0,54	0,65	0,77	0,89	1,04	1,43	1,60	2,00		
21		96	196	344	630	1.283	2.451	4.132	7.571	14.915	24.060	60.280		21
		0,34	0,41	0,47	0,56	0,67	0,80	0,91	1,07	1,47	1,64	2,05		
22		99	201	353	647	1.318	2.517	4.243	7.775	15.268	24.625	61.690		22
		0,35	0,42	0,49	0,57	0,69	0,82	0,94	1,10	1,50	1,68	2,10		
23		101	206	362	663	1.352	2.582	4.352	7.988	15.610	25.180	63.080		23
		0,36	0,43	0,50	0,59	0,71	0,84	0,96	1,13	1,53	1,72	2,14		
24		104	211	371	680	1.385	2.646	4.459	8.195	15.945	25.720	64.440		24
		0,37	0,44	0,51	0,60	0,72	0,86	0,99	1,16	1,57	1,75	2,19		
25		106	216	380	696	1.418	2.708	4.565	8.400	16.275	26.250	65.770		25
		0,37	0,45	0,52	0,61	0,74	0,88	1,01	1,18	1,60	1,79	2,24		
26		108	221	388	711	1.450	2.769	4.668	8.600	16.600	26.770	67.065		26
		0,38	0,46	0,54	0,63	0,76	0,90	1,03	1,16	1,63	1,83	2,28		
27		111	226	397	727	1.481	2.830	4.770	8.800	16.912	27.280	68.350		27
		0,39	0,47	0,55	0,64	0,78	0,92	1,05	1,19	1,66	1,86	2,32		
28		113	230	405	742	1.513	2.889	4.870	9.000	17.225	28.435	69.600		28
		0,40	0,48	0,56	0,66	0,79	0,94	1,08	1,21	1,69	1,94	2,37		
29		115	235	413	757	1.543	2.948	4.969	9.200	17.530	28.935	70.830		29
		0,41	0,49	0,57	0,67	0,81	0,96	1,10	1,24	1,72	1,97	2,41		
30		118	240	421	772	1.573	3.005	5.066	9.400	17.830	29.430	73.900		30
		0,42	0,50	0,58	0,68	0,82	0,98	1,12	1,26	1,79	2,01	2,51		
31		120	244	429	787	1.603	3.062	5.162	9.600	18.130	29.920	75.140		31
		0,42	0,51	0,59	0,70	0,84	0,99	1,14	1,28	1,82	2,04	2,55		
32		122	249	437	801	1.633	3.118	5.256	9.800	18.420	30.395	76.335		32
		0,43	0,52	0,60	0,71	0,85	1,01	1,16	1,30	1,85	2,07	2,59		
33		124	253	445	815	1.661	3.173	5.349	10.000	18.710	30.868	77.520		33
		0,44	0,53	0,61	0,72	0,87	1,03	1,18	1,32	1,88	2,11	2,64		
34		126	258	452	829	1.690	3.228	5.441	10.200	19.000	31.332	78.685		34
		0,45	0,54	0,63	0,73	0,88	1,05	1,20	1,34	1,91	2,14	2,67		
35		128	262	460	843	1.718	3.282	5.532	10.400	19.290	31.790	79.830		35
		0,45	0,55	0,64	0,75	0,90	1,07	1,22	1,36	1,93	2,17	2,71		
36		131	266	467	857	1.746	3.335	5.622	10.600	19.580	32.240	80.965		36
		0,46	0,56	0,65	0,76	0,91	1,08	1,24	1,38	1,96	2,20	2,75		
37		133	270	475	870	1.774	3.388	5.711	10.800	19.870	32.685	82.080		37
		0,47	0,57	0,66	0,77	0,93	1,10	1,26	1,40	1,99	2,23	2,79		
38		135	274	482	884	1.801	3.440	5.799	11.000	20.160	33.125	83.190		38
		0,48	0,57	0,67	0,78	0,94	1,12	1,28	1,42	2,02	2,26	2,83		
39		137	279	489	897	1.828	3.491	5.885	11.200	20.450	33.558	84.270		39
		0,48	0,58	0,68	0,79	0,96	1,13	1,30	1,44	2,04	2,29	2,86		

CONEXIÓN BATERIA CLIMATIZADORES



 VÁLVULA DE CORTE

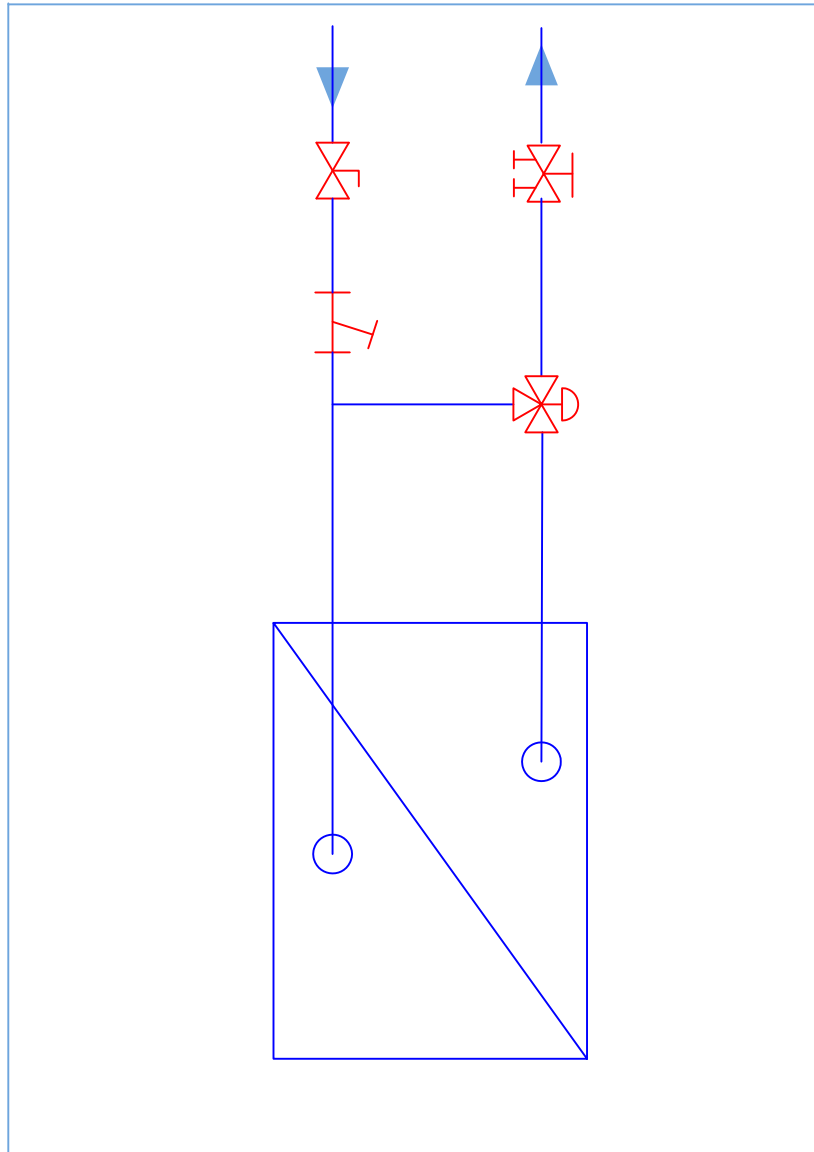
 FILTRO

 VÁLVULA REGULACIÓN MICROMÉTRICA

 VÁLVULA DE CONTROL 3 VÍAS

 VÁLVULA DE ASIENTO O GLOBO

DETALLE CONEXION TUBERIA A BATERIAS



 VÁLVULA DE CORTE

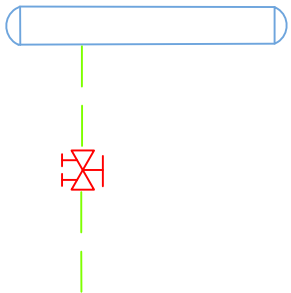
 FILTRO

 VÁLVULA REGULACIÓN MICROMÉTRICA

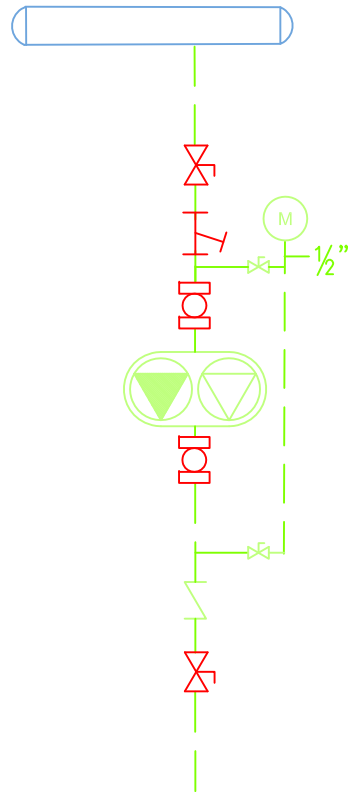
 VÁLVULA DE CONTROL 3 VÍAS

DETALLE VALVULERÍA EN BOMBAS

RETORNO DE BOMBA



IMPULSIÓN



≡ VÁLVULA DE CORTE TIPO MARIPOSA PARA $\varnothing > 2"$

⊗ VÁLVULA DE CORTE TIPO BOLA PARA $\varnothing \leq 2"$

⊥ FILTRO

⊗ VÁLVULA REGULACIÓN MICROMÉTRICA

⊗ VÁLVULA DE CONTROL 3 VÍAS

⊥ MANGUITO ANTIVIBRATORIO

ANEXO IV

CATÁLOGOS

Se presenta en este Anexo los catálogos de los distintos equipos.

Medición de caudal de aire

Impulsión · Retorno

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

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

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

$$V_v \text{ (m}^3\text{/h)} = V_{p, \text{ media}} \times S_{p, \text{ media}} \times 3.600$$



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

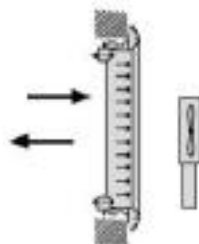
En el caso de utilizar un anemómetro, el caudal se determina mediante la siguiente fórmula:

$$V_v \text{ (m}^3\text{/h)} = V_{\text{media}} \times S_{p, \text{ media}} \times C \times 3.600$$

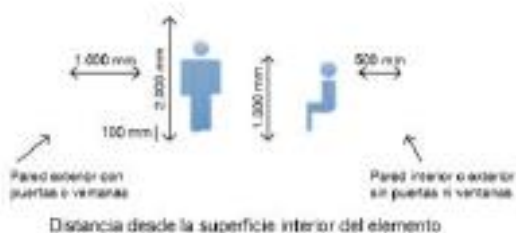
Siendo C la constante indicada en la tabla adjunta.

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

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



Definición de zona ocupada - Niveles sonoros para el interior



Tipo de local	Valores máximos de presión sonora en dB(A)	
	Interior	Exterior
Administrativo y de Oficinas	45	-
Comercial	50	-
Cultural y Recreación	45	-
Escuela	45	-
Hospitalario	45	30
Oficina	50	-
Residencial	40	30
Residencia	-	-
Plantas habitables excepto cocina	35	30
Plantas, Áreas y Corredores	45	35
Zonas de acceso común	50	40
Espacios comunes	50	-
Restaurante y Pabellón	55	-
Espacios de Servicio	-	-
Salas, Cocinas, Lavateras	-	-

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 $\pm 10K$. Reducción nivel sonoro. La altura mínima de instalación es de 2,6 m aproximadamente.

Como se desprende, las ejecuciones disponibles son:

VDW-R: Ejecución circular.

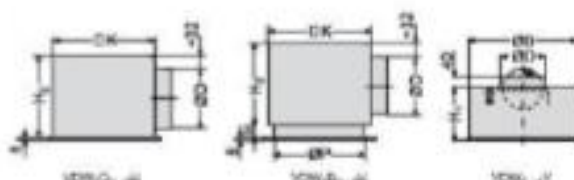
VDW-Q: Ejecución cuadrada.

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

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

Dimensiones - Plenums de conexión

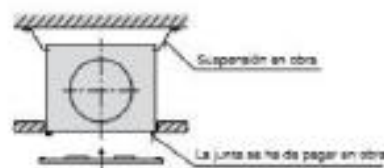
Tamaño	B	D	H ₁	H ₂	F	K
300 x 8	280	158	200	250	278	290
400 x 16	364	198	200	295	362	372
500 x 24	462	198	200	295	460	476
600 x 24	560	248	200	345	567	587
600 x 48	560	248	300	345	578	590
625 x 24	560	248	200	345	567	587
625 x 54	605	248	300	345	-	615
625 x 72	706	313	300	410	-	606



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 embelecedor.



Datos técnicos

Tamaño	L _{max}	25 dB(A)	30 dB(A)	35 dB(A)	40 dB(A)	45 dB(A)
300 x 8	Q	155	183	215	260	306
	Δp	21	30	41	59	83
400 x 16	Q	240	290	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	490	570	675	800
	Δp	11	16	22	31	44
600 x 48	Q	480	585	700	840	1.000
	Δp	12	17	25	36	52
625 x 54	Q	500	600	720	825	1.000
	Δp	12	17	24	33	44
625 x 72	Q	700	850	1.140	1.365	1.625
	Δp	11	16	23	32	46

Calculados con plenum de conexión horizontal.

Definiciones:

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

Q en m³/h: Caudal de aire

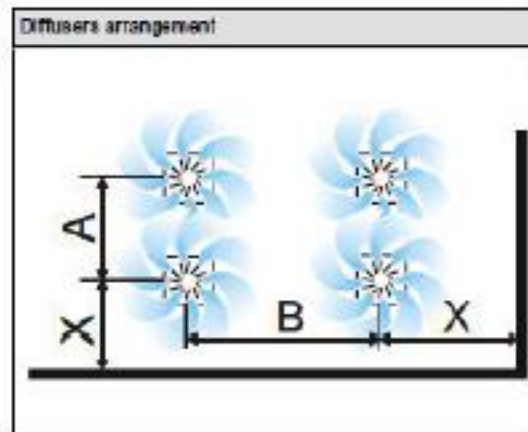
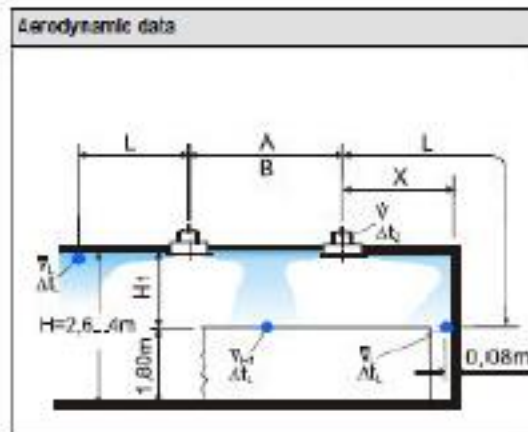
Δp en Pa: Pérdida de carga



Face plate
Supply/extract air
Connection
Volume control damper
Size
Air blades
Surface
Total amount

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

Q Square
Z Supply air
H Side entry plenum
M Volume control damper with adjustment lever
600x24
0 black plastic blades
0 Standard finish RAL 9010 (Pure white) Gloss level 50%
1



Volume flow V : 160 l/s
Temperature difference Δt_2 : -10,0 K
Distance $H1$: 1,20 m
Temperature difference Δt_{H1} : -0,4 K
Air velocity v_{A1} : 0,18 m/s
Temperature difference Δt_L : -0,4 K
Air velocity v_L : 0,26 m/s

A = 3,50 m, B = 3,60 m, X = 1,50 m

Acoustic Data - supply air				
Damper angle	0°	45°	90°	
Δp_1	25	35	78	Pa
L_{WA}	35	35	37	dB(A)
L_{WNC}	25	30	33	

AT

REJILLAS DE VENTILACIÓN
 Rejillas de impulsión y retorno de lamas móviles

 TABLAS DE
 SELECCIÓN
 RÁPIDA

UNIDADES TERMINALES DE AIRE


 Datos técnicos impulsión con regulación abierta, lama a 0° y efecto techo
 Serie AT (Rango de caudales de impulsión 100 a 2.000 m³/h)

Caudal m³/h	H		L																
	525	425	325	225	325	425	525	625	825	1.025	1.225	425	625	825	1.025	1.225	625	825	
100	V _e	2,0																	
	Δp	3																	
	dB(A)	<15																	
	ALC	3,0																	
200	V _e	4,0	3,1	2,6															
	Δp	12	7	5															
	dB(A)	20	<15	<15															
	ALC	6,0	5,3	4,9															
300	V _e	6,0	4,6	4,0	2,9	2,3													
	Δp	27	17	12	6,0	4,0													
	dB(A)	31	25	22	<15	<15													
	ALC	9,1	8,0	7,4	6,3	5,7													
400	V _e	7,9	6,2	5,3	3,8	3,1	2,6												
	Δp	49	29	22	11	7	5												
	dB(A)	38	33	30	21	16	<15												
	ALC	12,1	10,7	9,9	8,4	7,6	6,9												
500	V _e		7,7	6,6	4,8	3,9	3,2	2,4											
	Δp		46	34	18	12	8	5											
	dB(A)		38	35	28	22	18	<15											
	ALC		13,3	12,3	10,5	9,4	8,6	7,5											
600	V _e		9,3	7,9	5,7	4,6	3,9	2,9	2,3										
	Δp		66	49	26	17	12	7	4										
	dB(A)		43	40	33	27	23	16	<15										
	ALC		16,0	14,8	12,6	11,3	10,3	9,0	8,0										
800	V _e			7,7	6,2	5,2	3,9	3,1	2,6										
	Δp			45	29	21	12	7	5										
	dB(A)			40	35	31	24	19	16										
	ALC			16,8	15,1	13,8	12,0	10,7	9,8										
1.000	V _e				9,6	7,7	6,5	4,9	3,9	3,2	2,6	2,4	2,2						
	Δp				71	46	32	18	12	8	5	5	4						
	dB(A)				47	40	37	31	25	22	17	16	15						
	ALC				21,0	18,8	17,2	15,0	13,3	12,2	10,9	10,6	10,0						
1.250	V _e						8,1	6,1	4,8	4,0	3,2	3,0	2,7	2,4					
	Δp						50	29	18	13	8	7	6	5					
	dB(A)						43	36	31	28	23	21	19	17					
	ALC						21,5	18,7	16,7	15,2	13,6	13,2	12,4	11,9					
1.500	V _e							7,3	5,8	4,8	3,9	3,7	3,2	2,9	2,4				
	Δp							41	26	18	12	10	8	7	5				
	dB(A)							41	36	33	28	27	24	21	18				
	ALC							22,5	20,0	18,3	16,3	15,9	14,9	14,2	13,9				
1.750	V _e								8,5	6,8	5,7	4,5	4,3	3,8	3,4	2,8	2,3		
	Δp								56	35	25	16	14	11	9	6	4		
	dB(A)								45	40	38	32	31	28	25	21	18		
	ALC								26,2	23,3	21,3	19,0	18,5	17,4	16,6	15,1	13,5		
2.000	V _e									7,7	6,5	5,1	4,9	4,3	3,9	3,2	2,6	2,4	
	Δp									46	32	26	18	14	12	8	5	5	
	dB(A)									43	41	35	35	32	29	25	20	19	
	ALC									26,6	24,4	21,8	21,2	19,9	19,0	17,2	15,5	15,0	

H en mm

Altura nominal de la rejilla

L en mm

Longitud nominal de la rejilla

V_e en m/s

Velocidad efectiva de salida

dB(A)

Nivel de potencia sonora

Δp en Pa

Pérdida de carga

ALC en m

Alcance de la vena de aire a una velocidad residual de 0,5 m/s con lamas a 0° y efecto techo

Rejillas de retorno

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



Caudal m ³ /h		H		L															
		325	425	325	425	525	625	825	1.025	1.225	325	425	525	625	825	1.025	1.225		
100	Δp	2																	
	dB(A)	<15																	
200	Δp	9	5	4	2														
	dB(A)	24	10	17	<15														
300	Δp	20	12	9	5	3	2												
	dB(A)	34	29	27	20	15	<15												
400	Δp	22	17	9	5	4	2												
	dB(A)	35	34	27	22	18	<15												
500	Δp		26	14	8	6	3	3	2										
	dB(A)		39	32	27	23	18	<15	<15										
600	Δp		20	12	9	5	4	3	2										
	dB(A)		37	32	29	22	16	17	<15										
700	Δp		27	17	12	7	5	4	3	2									
	dB(A)		41	36	32	25	22	21	17	<15									
800	Δp		22	15	9	7	6	4	2	2	2								
	dB(A)		39	35	29	25	24	21	16	15	<15								
900	Δp		27	20	11	9	7	5	3	3	2	2							
	dB(A)		42	38	32	28	27	24	19	18	16	<15							
1.000	Δp		24	14	11	9	6	4	3	3	2								
	dB(A)		41	34	31	30	25	21	21	19	16								
1.200	Δp			20	15	13	9	6	5	4	3	2							
	dB(A)			39	36	35	31	26	25	23	21	17							
1.400	Δp			27	21	17	12	8	6	5	4	3	2	2					
	dB(A)			43	40	39	35	30	29	27	25	21	16	15					
1.600	Δp			27	22	16	10	8	7	6	4	2	2	2					
	dB(A)			43	42	38	34	32	30	28	24	19	18	16					
1.800	Δp			28	20	12	11	9	7	5	3	3	2	2					
	dB(A)			44	41	36	35	33	31	27	22	21	19	17					
2.000	Δp			24	15	13	11	9	6	4	3	3	2						
	dB(A)			44	39	38	36	34	30	25	24	22	19						
2.200	Δp			30	19	18	13	11	7	4	4	3	3	2	2				
	dB(A)			48	41	41	39	36	32	28	26	25	22	18	17				
2.400	Δp			22	19	15	13	9	5	5	4	3	2	2					
	dB(A)			43	42	41	39	34	29	28	26	24	20	19					
2.600	Δp			26	22	18	15	10	6	6	4	4	2	2	2				
	dB(A)			45	44	43	41	37	31	30	29	26	22	21	17				
2.800	Δp			26	21	17	12	7	6	5	4	3	3	2					
	dB(A)			46	45	43	38	33	32	30	28	24	23	19					
3.000	Δp			24	20	13	8	7	6	5	3	3	2						
	dB(A)			46	44	40	35	33	32	30	26	25	21						
3.250	Δp			23	16	10	9	7	6	4	4	2							
	dB(A)			46	42	37	35	34	32	32	27	27	23						
3.500	Δp			27	18	11	10	8	7	4	4	3							
	dB(A)			48	44	39	38	36	33	30	29	25							
3.750	Δp			31	21	13	12	9	8	5	5	3							
	dB(A)			50	48	41	39	38	35	31	30	27							
4.000	Δp			24	15	13	11	9	6	5	4								
	dB(A)			47	42	41	39	37	33	32	28								
4.500	Δp			30	19	17	13	11	7	7	5								
	dB(A)			50	45	44	42	40	35	35	31								
5.000	Δp			23	20	17	14	9	8	6									
	dB(A)			48	46	45	42	38	37	34									
5.500	Δp			28	25	20	17	11	10	7									
	dB(A)			50	40	47	45	41	40	36									
6.000	Δp					24	20	13	12	8									
	dB(A)					49	47	43	42	38									

Definiciones:

H en mm: Altura nominal de la rejilla
L en mm: Longitud nominal de la rejilla

Δp en Pa: Pérdida de carga
dB(A): Nivel de potencia sonora

Rejillas de retorno

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

comefri

Radial Fan
forward curved double inlet

TLZ 280

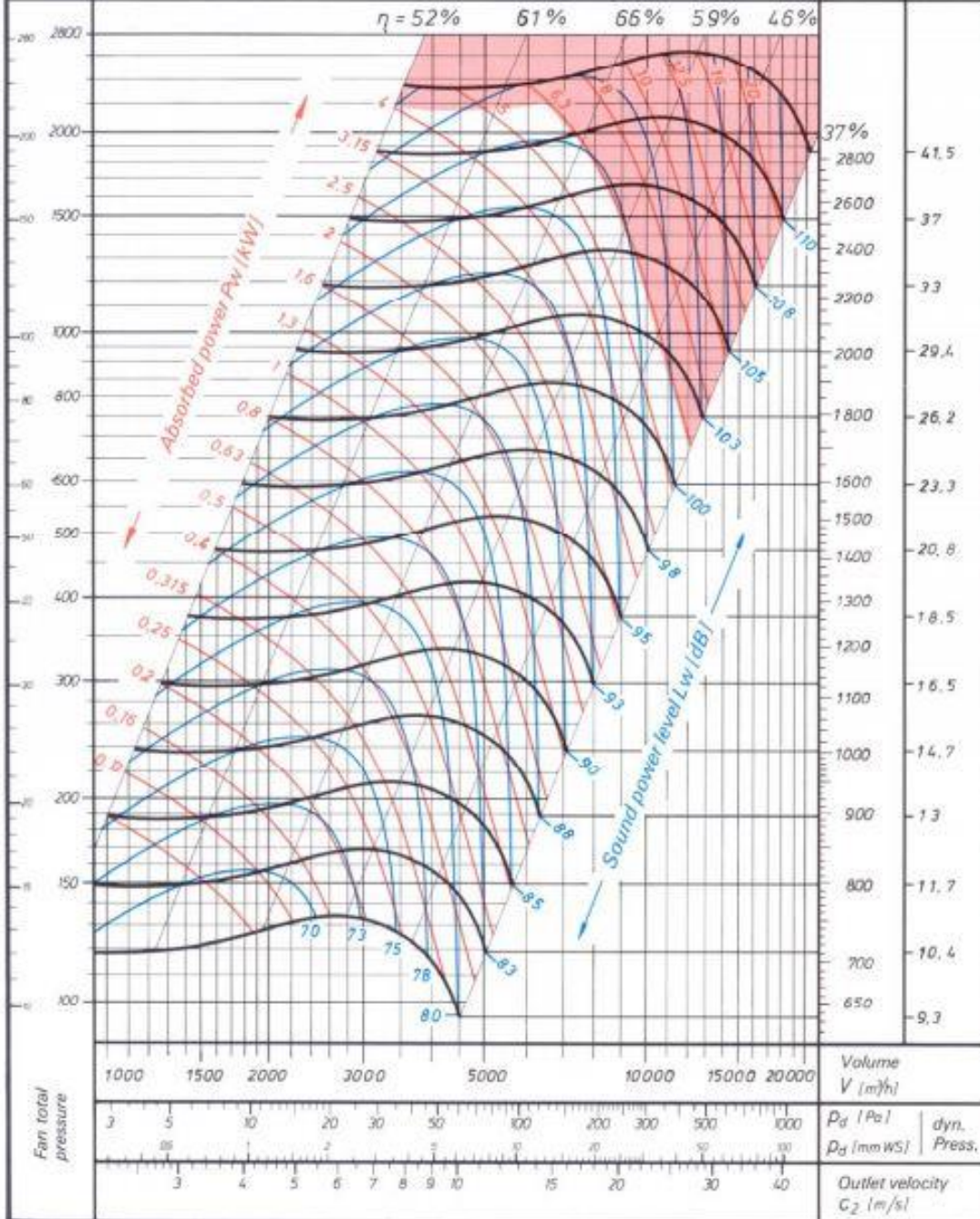


Max. speed
Max. shaft power
Max. total pressure
Number of blades
Mass moment of inertia

$n_{max} = 2730 \text{ min}^{-1}$
 $P_{wmax} = 6,3 \text{ kW}$
 $\Delta p_t = 2200 \text{ Pa}$
 $z = 42$
 $J (J = \frac{GQ^2}{4}) = 0,06 \text{ kgm}^2$

Fan speed
 $n \text{ (min}^{-1}\text{)}$

Peripheral speed
 $U \text{ (m/s)}$



comefri

Radial Fan
forward curved double inlet

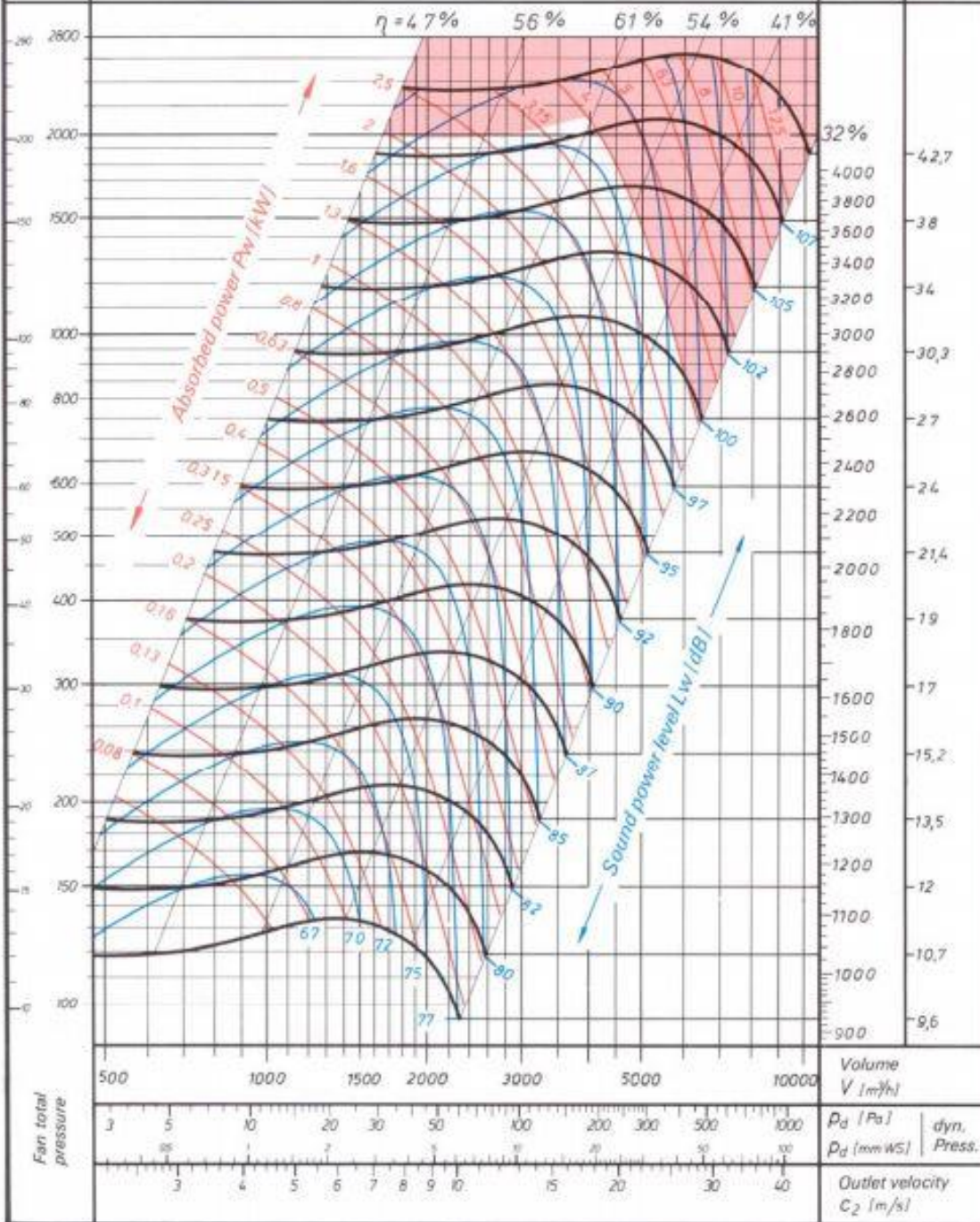
TLZ 200



Max. speed
Max. shaft power
Max. total pressure
Number of blades
Mass moment of inertia

$n_{max} = 3800 \text{ min}^{-1}$
 $P_{wmax} = 4,0 \text{ kW}$
 $\Delta p_t = 2100 \text{ Pa}$
 $z = 38$
 $J (J = \frac{G^2}{g}) = 0,018 \text{ kgm}^2$

Fan speed
 $n \text{ (min}^{-1}\text{)}$
Peripheral speed
 $U \text{ (m/s)}$



Datos técnicos

Nº de pedido y precios: consultar Lista de precios



VITOROND 200 Modelo VD2A

En bloque o por elementos
Caldera de baja temperatura a gasóleo/gas
Caldera de tres pasos de humos compuesta por elementos de fundición
Para el funcionamiento con descenso progresivo de la temperatura de caldera
Con Vitotrans 300 como unidad de condensación.

Datos técnicos de la caldera

Datos técnicos

Potencia térmica nominal ¹⁾	kW	125	160	195	230	270
Carga térmica nominal	kW	135	173	211	248	291
Homologación CE		CE-0085 BS 0005 según la Directiva sobre Rendimiento y CE-0085 según la Directiva de Aparatos a Gas				
Número de elementos		4	5	6	7	8
Temperatura adm. de impulsión (= temperatura de seguridad)	°C	110	110	110	110	110
Temperatura de servicio admisible	°C	95	95	95	95	95
Presión de servicio adm.	bar	6	6	6	6	6
	MPa	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Pérdida de carga en pasos de humos (sobrepresión)	mbar	0,65	0,95	1,0	1,2	1,6
	Pa	65	95	100	120	160
Dimensiones del cuerpo de la caldera						
Longitud (medida f) ²⁾	mm	670	840	1010	1180	1350
Anchura (medida d)	mm	790	790	790	790	790
Altura (medida c)	mm	865	865	865	865	865
Dimensiones de los elementos						
Elemento delantero con puerta de caldera	mm		885 x 790 x 290			
Elemento intermedio	mm		880 x 680 x 170			
Elemento trasero con caja de humos	mm		885 x 880 x 270			
Dimensiones totales						
Longitud total (medida g)	mm	905	1075	1240	1410	1580
Longitud total con quemador (medida h)	mm	1325	1495	1660	1830	1900
Anchura total (medida e)	mm	860	860	860	860	860
Altura total con regulación (medida b)	mm	1210	1210	1210	1210	1210
Altura de mantenimiento (regulación) (medida a)	mm	1400	1400	1400	1400	1400
Bancada						
Longitud	mm	730	900	1070	1240	1410
Anchura	mm	860	860	860	860	860
Peso						
Elemento delantero con puerta de caldera	kg	160	160	160	160	160
Elemento intermedio	kg	100	100	100	100	100
Elemento trasero con caja de humos	kg	110	110	110	110	110
Cuerpo de la caldera	kg	510	615	720	800	905
Peso total	kg	545	655	780	850	965
Caldera con aislamiento térmico y regulación de caldera						
Peso total	kg	575	685	790	880	995
Caldera con aislamiento térmico, quemador y regulación de caldera						
Volumen de agua de la caldera	litros	122	154	186	217	249
Conexiones de la caldera						
Impulsión y retorno de caldera	PN 6 DN	65	65	65	65	65
Impulsión de seguridad ³⁾	PN 6 DN	40	40	40	40	40
Vaciado	R	1	1	1	1	1
Índices de humos⁴⁾						
Temperatura (con una temperatura de caldera de 60 °C)						
- con potencia térmica nominal	°C	175	175	175	175	175
- con carga parcial	°C	125	125	125	125	125
Temperatura (con una temperatura de caldera de 80 °C)						
- con potencia térmica nominal	°C	185	185	185	185	185
Caudal másico (con gasóleo C y gas natural)						
- con potencia térmica nominal	kg/h	213	273	332	390	457
- con carga parcial	kg/h	128	164	199	234	274
Tiro necesario	Pa/mbar	0	0	0	0	0
Conexión de humos	Ø mm	200	200	200	200	200

¹⁾ Si se prevé utilizar estas calderas junto con Vitotrans 300, la presión de servicio de la instalación de calefacción debe ser de solo 4 bar (0,4 MPa).

²⁾ Puerta de la caldera y salida de humos desmontadas.

³⁾ Conexiones del juego de conexión de la caldera (suministrable como accesorio).

⁴⁾ Valores de cálculo para el dimensionado del sistema de salida de humos de acuerdo con la norma EN 13384 referidos a un 13 % de CO₂ con gasóleo C y 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 60 % de la potencia térmica útil. Si varía la carga parcial (según el modo de funcionamiento), se tiene que calcular el caudal másico de humos correspondiente.



Enfriadora de líquido con compresor de tornillo de condensación por aire de la Serie R™

**Modelo RTAC de 120 a 400
(de 400 a 1500 kW – 50 Hz)
Fabricada para el mercado industrial
y comercial**



Modelo RTAC tamaño 155

RLC-PRC005-ES

Datos generales

Sistema métrico

Tabla G-7 - Datos generales de la unidad RTAC 230-400 estándar

Tamaño		230	240	250	275	300	350	375	400
Potencia frigorífica (5) (6)	kW	769,7	857,9	850,9	947,2	1077,3	1191,6	1322,4	1451,4
Potencia absorbida (7)	kW	263	293,6	293,4	330,5	370,2	418,9	458,8	498,4
Rendimiento energético (5) (6) (según Eurovent)	kW/kW	2,93	2,92	2,9	2,87	2,91	2,85	2,88	2,91
ESEER (según Eurovent)	kW/kW	3,94	4,17	3,82	3,86	3,94	4,10	4,14	4,18
CPI (Según las condiciones del Instituto de refrigeración de EE. UU. 44 °F de temperatura de salida del agua, 55 °C de temperatura de entrada del aire)									
	kW/kW	4,31	4,35	4,05	4,05	3,97	4,47	4,50	4,54
Compresor									
Cantidad		3	3	3	3	3	4	4	4
Capacidad nominal (1)	t	60-60/100	70-70/100	70-70/100	85-85/100	100-100/100	85-85/85-85	100-100/85-85	100-100/100-100
Resistencia del									
Modelo de evaporador		EH270	EH270	EH250	EH270	EH301	EH340	EH370	EH401
Capacidad de almacenamiento de agua	l	223	223	198	223	239	264	280	294
Caudal mínimo	l/s	20	20	17	20	22	22	24	26
Caudal máximo	l/s	71	71	60	71	77	80	87	92
Número de pasos de agua		2	2	2	2	2	2	2	2
Condensador									
Cantidad de baterías		2/2	2/2	4/4	4/4	4/4	4/4	4/4	4/4
Longitud de baterías	mm	6401/6401	6401/6401	3962/2743	4572/2743	5486/2743	4572/4572	5486/4572	5486/5486
Altura de baterías	mm	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067	1067
Series de aletas	aletas/ft	192	180	192	192	192	192	192	192
Número de filas		3	4	3	3	3	3	3	3
Ventiladores del condensador									
Cantidad (1)		7/7	7/7	8/6	10/6	12/6	10/10	12/10	12/12
Diámetro	mm	762	762	762	762	762	762	762	762
Caudal de aire total	m ³ /s	60,09	58,27	61,21	68,7	77,29	85,89	94,47	103,06
RPM nominales		915	915	915	915	915	915	915	915
Velocidad periférica	m/s	36,48	36,48	36,48	36,48	36,48	36,48	36,48	36,49
Potencia del motor	kW	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57
Temperatura ambiente mínima arranque/funcionamiento (2)									
Unidad estándar	°C	0	0	0	0	0	0	0	0
Unidad de baja temperatura ambiente	°C	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18
Datos generales de la unidad									
Refrigerante		HFC 134a	HFC 134a	HFC 134a	HFC 134a	HFC 134a	HFC 134a	HFC 134a	HFC 134a
Número de circuitos refrigerantes independientes		2	2	2	2	2	2	2	2
% de carga mínima (3)		13	13	13	13	13	10	10	10
Peso de funcionamiento (4)	kg	8040	8040	7892	8664	9375	10.684	11.330	11.929
Peso de transporte (4)	kg	7660	7660	7694	8441	9136	10.420	11.050	11.635

Notas:

- Los datos que contienen información de dos circuitos se indican del modo siguiente: circuito 1/circuito 2.
- Temperatura ambiente mínima de arranque/funcionamiento basada en un caudal de aire de 2,22 m/s (5 mph) a través del condensador.
- El porcentaje de carga mínima es para toda la unidad a 10 °C (50 °F) de temperatura ambiente y 7 °C (44 °F) de temperatura de salida del agua enfriada, no para cada circuito.
- Con aletas de aluminio.
- Según condiciones de Eurovent: 7 °C de temperatura de salida del agua y 35 °C de temperatura de entrada del aire al condensador.
- Los datos se basan en una altitud al nivel del mar y en un factor de obstrucción del evaporador de 0,044 m² K/kW.
- Potencia absorbida por la unidad en kW, incluyendo ventiladores.

FCZI P

Ventiloconvectores con motor inverter
 Instalación colgante
 Potencia frigorífica: 1 a 8,60 kW
 Potencia térmica: 1 a 8,51 kW



Aermec participa al programa EUROVENT FCH. Los productos interesados se encuentran en la página web www.eurovent-certification.com

Variable Multi Flow

VMF



- **AHORRO ELÉCTRICO DEL 50% RESPECTO A UN VENTILOCONVECTOR CON MOTOR DE 3 VELOCIDADES**
- **VERSIÓN DUALJET PARA EL CONFORT TOTAL EN TODAS LAS ESTACIONES**

Características

Gracias a la excepcional experiencia acumulada con los ventiloconvectores, Aermec presenta las nuevas series FCZI P ventiloconvectores de empotrado.

Pueden montarse en cualquier tipo de instalación de 2/4 tubos y combinadas con cualquier generador de calor, incluso con temperaturas bajas, y gracias a la disponibilidad de diferentes versiones y configuraciones, es fácil elegir la mejor solución para cualquier exigencia.

Versiones

Sin mando a bordo,

Instalación vertical y horizontal:
FCZLP

- Ventilador centrífugo de tres velocidades.
- Motores eléctricos con condensadores permanentemente conectados.
- Baja pérdida de carga en las baterías de intercambio térmico.

- Facilidad de instalación y mantenimiento.
- Filtro de aire clase G2 para todas las versiones, de fácil extracción y limpieza.
- Tornillos sin fin extraíbles para una limpieza fácil y eficaz.
- Reversibilidad de las conexiones hidráulicas en fase de instalación.

Descripción versiones

Versiones colgantes

- **FCZI P**
- Colgante sin mueble

Instalación vertical y horizontal
- Para instalaciones con 2/4 tubos

* En la configuración estándar no es la presión estática disponible. Si fuera necesario para instalaciones de conductos, debemos actuar sobre la inmersión del interruptor del motor. Para más detalles consulte la documentación técnica.

Datos técnicos de la Unidad con doble batería

FCZI P	201			202			301			302			401			402				
	H	M	L	H	M	L	H	M	L	H	M	L	H	M	L	H	M	L		
Velocidad del ventilador																				
Prestaciones en calefacción																				
Instalaciones de 4 tubos con intercambiador adicional																				
Potencia térmica	(1)	kW	1,80	1,52	1,14	3,05	2,49	1,76	2,87	2,45	2,02	4,84	4,01	3,18	3,50	2,97	2,38	5,92	4,86	3,75
Caudal de agua	(1)	l/h	155	130	98	262	214	152	247	210	174	416	345	274	301	255	205	509	418	322
Pérdidas de carga	(1)	kPa	12	9	6	9	6	4	36	27	19	27	19	13	10	8	5	9	5	4
Rendimientos en enfriamiento																				
Potencia frigorífica total	(2)	kW	1,60	1,29	0,89	1,60	1,29	0,89	2,65	2,18	1,68	2,65	2,18	1,68	3,60	2,93	2,21	3,60	2,93	2,21
Potencia frigorífica sensible	(2)	kW	1,33	1,05	0,71	1,33	1,05	0,71	2,04	1,65	1,26	2,04	1,65	1,26	2,67	2,14	1,59	2,67	2,14	1,59
Caudal de agua	(2)	l/h	275	221	153	275	221	153	456	374	288	456	374	288	619	503	379	619	503	379
Pérdidas de carga	(2)	kPa	18	12	6	18	12	6	18	13	8	18	13	8	34	26	19	34	26	19
Ventilador																				
Ventilador Centrifugo	n°		1			2			2			2			2					
Caudal de aire	m³/h		290	220	140	290	220	140	450	350	260	450	350	260	600	460	330	600	460	330
Niveles sonoros																				
Nivel de potencia sonora	(3)	dB(A)	50	43	31	50	43	31	58	41	34	58	41	34	51	44	39	51	44	39
Nivel de presión sonora		dB(A)	42	35	23	42	35	23	50	33	26	50	33	26	43	36	31	43	36	31
Diámetro de los racores																				
Batería principal																				
Batería estándar	Ø		1/2"			3/4"			3/4"			3/4"			3/4"					
Batería Secundaria																				
Batería adicional	Ø		1/2"			1/2"			3/4"			3/4"			3/4"					
Batería sobredimensionada	Ø		1/2"			1/2"			1/2"			1/2"			1/2"					
Características eléctricas																				
Potencia absorbida	W		12	8	5	12	8	5	13	7	4	13	7	4	17	9	6	17	9	6
Corriente absorbida	A		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Señal 0-10V	%		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Alimentación	V/ph/Hz		230V-50Hz																	


FCZI P	501			502			701			702			901				
	H	M	L	H	M	L	H	M	L	H	M	L	H	M	L		
Velocidad del ventilador																	
Prestaciones en calefacción																	
Instalaciones de 4 tubos con intercambiador adicional																	
Potencia térmica	(1)	kW	4,18	3,74	2,90	7,21	6,33	4,66	5,54	4,80	4,10	9,85	8,37	6,98	6,41	6,30	5,30
Caudal de agua	(1)	l/h	360	322	249	619	544	401	476	413	353	847	720	600	562	553	465
Pérdidas de carga	(1)	kPa	12	10	6	9	8	4	25	19	18	20	15	13	15	14	11
Rendimientos en enfriamiento																	
Potencia frigorífica total	(2)	kW	4,25	3,69	2,68	4,25	3,69	2,68	5,50	4,89	3,92	5,50	4,89	3,92	6,91	5,00	4,29
Potencia frigorífica sensible	(2)	kW	3,18	2,73	1,94	3,18	2,73	1,94	4,31	3,76	2,99	4,31	3,76	2,99	5,68	3,78	2,97
Caudal de agua	(2)	l/h	731	634	460	731	634	460	946	841	675	946	841	675	1189	860	738
Pérdidas de carga	(2)	kPa	49	42	25	49	42	25	35	28	19	35	28	19	22	12	9
Ventilador																	
Ventilador Centrifugo	n°		2			2			3			3			3		
Caudal de aire	m³/h		720	600	400	720	600	400	1140	930	700	1140	930	700	1140	930	700
Niveles sonoros																	
Nivel de potencia sonora	(3)	dB(A)	56	51	42	56	51	42	61	57	51	61	57	51	61	57	51
Nivel de presión sonora		dB(A)	48	43	34	48	43	34	53	49	43	53	49	43	53	49	43
Diámetro de los racores																	
Batería principal																	
Batería estándar	Ø		3/4"			3/4"			3/4"			3/4"			3/4"		
Batería Secundaria																	
Batería adicional	Ø		3/4"			3/4"			3/4"			3/4"			3/4"		
Batería sobredimensionada	Ø		1/2"			1/2"			1/2"			1/2"			1/2"		
Características eléctricas																	
Potencia absorbida	W		37	20	8	37	20	8	80	40	30	80	40	30	80	40	30
Corriente absorbida	A		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Señal 0-10V	%		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Alimentación	V/ph/Hz		230V-50Hz														

(1) Aire ambiente 20°C b.s.; Agua (in/out) 70°C/60°C;


(2) Aire ambiente 27°C b.s./19°C b.u.; Agua (in/out) 7°C/12°C (EUROVENT)

(3) Potencia sonora basada en medidas realizadas de acuerdo con la normativa Eurovent 8/2


Presión sonora (ponderado A) medido en ambiente con volumen V=85 m³, tiempo de reverberación t=0,5 s factor de direccionalidad Q=2; distancia r=2,5 m.

Contar	Descripción
1	<p data-bbox="343 342 598 365">NB 80-160/177 AF2ABQQE</p> <div data-bbox="422 421 582 560" style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="343 600 534 622">Código: Bajo pedido</p> <p data-bbox="343 649 1332 750">Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa, diseñada de acuerdo con la norma ISO 5199, con dimensiones y rendimiento nominal de acuerdo con la norma EN 733 (10 bar). Las bridas son de PN 16 y sus dimensiones satisfacen los requisitos establecidos por la norma EN 1092-2. La bomba posee un puerto de aspiración axial, un puerto de descarga radial, eje horizontal y un diseño que facilita la extracción del motor, el soporte del motor, la cubierta y el impulsor sin necesidad de desmontar la carcasa de la bomba ni las tuberías.</p> <p data-bbox="343 784 1316 828">El cierre de fuelle de caucho no equilibrado satisface los requisitos establecidos por la norma DIN EN 12756. La bomba está acoplada directamente a un motor asíncrono refrigerado por ventilador.</p> <p data-bbox="343 855 502 878">Paneles control:</p> <p data-bbox="343 880 694 902">Convertidor de frecuencia: NONE</p> <p data-bbox="343 929 422 952">Líquido:</p> <p data-bbox="343 954 821 976">Líquido bombeado: Agua de calefacción</p> <p data-bbox="343 978 774 1001">Rango de temperatura del líquido: -25 .. 120 °C</p> <p data-bbox="343 1003 742 1025">Densidad: 983.2 kg/m³</p> <p data-bbox="343 1052 422 1075">Técnico:</p> <p data-bbox="343 1077 726 1099">Velocidad predeterminada: 1450 rpm</p> <p data-bbox="343 1102 726 1124">Caudal real calculado: 79200 l/h</p> <p data-bbox="343 1126 702 1149">Altura resultante de la bomba: 2.57 m</p> <p data-bbox="343 1151 710 1173">Diámetro real del impulsor: 177 mm</p> <p data-bbox="343 1176 710 1198">Nominal impeller diameter: 160 mm</p> <p data-bbox="343 1200 694 1223">Disp. de cierre: Single</p> <p data-bbox="343 1225 694 1247">Código del cierre: BQQE</p> <p data-bbox="343 1249 798 1272">Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B</p> <p data-bbox="343 1299 454 1321">Materiales:</p> <p data-bbox="343 1323 726 1346">Cuerpo hidráulico: Fundición</p> <p data-bbox="343 1348 774 1370">Carcasa de la bomba: EN-GJL-250 ASTM class 35</p> <p data-bbox="343 1373 694 1395">Mat. de anillo de desgaste: Brass</p> <p data-bbox="343 1397 774 1420">Impulsor: Cast iron EN-GJL-200 ASTM class 30</p> <p data-bbox="343 1422 774 1444">Eje: Stainless steel EN 1.4301 AISI 304</p> <p data-bbox="343 1471 375 1494">Instalación:</p> <p data-bbox="343 1496 694 1518">Temperatura ambiente máxima: 60 °C</p> <p data-bbox="343 1520 694 1543">Presión de trabajo máxima: 16 bar</p> <p data-bbox="343 1545 766 1568">Normativa de conexión de tubería: EN 1092-2</p> <p data-bbox="343 1570 742 1592">Tamaño de la conexión de entrada: DN 100</p> <p data-bbox="343 1594 718 1617">Tamaño de la conexión de salida: DN 80</p> <p data-bbox="343 1619 837 1641">Presión nominal para la conexión de la tubería: PN 16</p> <p data-bbox="343 1644 654 1666">Pump housing with feet: Y</p>

Contar	Descripción
	Bloque de soporte: N
	Datos eléctricos:
	Tipo de motor: 90LC
	Clase eficiencia IE: IE3
	P2: 1.5 kW
	Frecuencia de red: 50 Hz
	Tensión nominal: 3 x 220-240D/380-415Y V
	Intensidad nominal: 6,15-6,30/3,55-3,65 A
	Intensidad de arranque: 730-790 %
	Cos phi - factor de potencia: 0.75-0.88
	Velocidad nominal: 1450-1480 rpm
	Eficiencia: IE3 85,3%
	Eficiencia del motor a carga total: 85.3 %
	Eficiencia del motor a una carga de 3/4: 85.8 %
	Eficiencia del motor a una carga de 1/2: 84.2 %
	Número de polos: 4
	Grado de protección (IEC 34-5): 55 Dust/Jetting
	Clase de aislamiento (IEC 85): F
	Motor N.º: 87220319
	Otros:
	Índice de eficiencia mínima, MEI ≥: 0.70
	Peso neto: 64 kg
	Peso bruto: 81 kg
	Volumen de transporte: 0.315 m³

Contar	Descripción
1	<p data-bbox="341 338 596 360">NB 80-160/177 AF2ABQQE</p> <div data-bbox="421 421 580 555" style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="341 600 533 622">Código: Bajo pedido</p> <p data-bbox="341 645 1331 748">Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa, diseñada de acuerdo con la norma ISO 5199, con dimensiones y rendimiento nominal de acuerdo con la norma EN 733 (10 bar). Las bridas son de PN 16 y sus dimensiones satisfacen los requisitos establecidos por la norma EN 1092-2. La bomba posee un puerto de aspiración axial, un puerto de descarga radial, eje horizontal y un diseño que facilita la extracción del motor, el soporte del motor, la cubierta y el impulsor sin necesidad de desmontar la carcasa de la bomba ni las tuberías.</p> <p data-bbox="341 781 1315 831">El cierre de fuelle de caucho no equilibrado satisface los requisitos establecidos por la norma DIN EN 12756. La bomba está acoplada directamente a un motor asíncrono refrigerado por ventilador.</p> <p data-bbox="341 853 501 875">Paneles control:</p> <p data-bbox="341 875 692 898">Convertidor de frecuencia: NONE</p> <p data-bbox="341 927 421 949">Líquido:</p> <p data-bbox="341 949 820 972">Líquido bombeado: Agua de calefacción</p> <p data-bbox="341 972 772 994">Rango de temperatura del líquido: -25 .. 120 °C</p> <p data-bbox="341 994 740 1016">Densidad: 983.2 kg/m³</p> <p data-bbox="341 1046 421 1068">Técnico:</p> <p data-bbox="341 1068 724 1090">Velocidad predeterminada: 1450 rpm</p> <p data-bbox="341 1090 724 1113">Caudal real calculado: 79200 l/h</p> <p data-bbox="341 1113 692 1135">Altura resultante de la bomba: 2.57 m</p> <p data-bbox="341 1135 708 1158">Diámetro real del impulsor: 177 mm</p> <p data-bbox="341 1158 708 1180">Nominal impeller diameter: 180 mm</p> <p data-bbox="341 1180 692 1202">Disp. de cierre: Single</p> <p data-bbox="341 1202 692 1225">Código del cierre: BQQE</p> <p data-bbox="341 1225 788 1247">Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B</p> <p data-bbox="341 1285 453 1308">Materiales:</p> <p data-bbox="341 1308 724 1330">Cuerpo hidráulico: Fundición</p> <p data-bbox="341 1330 772 1352">Carcasa de la bomba: EN-GJL-250 ASTM class 35</p> <p data-bbox="341 1382 692 1404">Mat. de anillo de desgaste: Brass</p> <p data-bbox="341 1404 772 1426">Impulsor: Cast iron EN-GJL-200 ASTM class 30</p> <p data-bbox="341 1476 772 1498">Eje: Stainless steel EN 1.4301 AISI 304</p> <p data-bbox="341 1576 453 1599">Instalación:</p> <p data-bbox="341 1599 692 1621">Temperatura ambiente máxima: 80 °C</p> <p data-bbox="341 1621 692 1644">Presión de trabajo máxima: 16 bar</p> <p data-bbox="341 1644 756 1666">Normativa de conexión de tubería: EN 1092-2</p> <p data-bbox="341 1666 740 1688">Tamaño de la conexión de entrada: DN 100</p> <p data-bbox="341 1688 708 1711">Tamaño de la conexión de salida: DN 80</p> <p data-bbox="341 1711 836 1733">Presión nominal para la conexión de la tubería: PN 16</p> <p data-bbox="341 1733 644 1756">Pump housing with feet: Y</p>


Contar	Descripción
	Bloque de soporte: N
	Datos eléctricos:
	Tipo de motor: 90LC
	Clase eficiencia IE: IE3
	P2: 1.5 kW
	Frecuencia de red: 50 Hz
	Tensión nominal: 3 x 220-240D/380-415V V
	Intensidad nominal: 6,15-6,30/3,55-3,65 A
	Intensidad de arranque: 730-790 %
	Cos phi - factor de potencia: 0.75-0.88
	Velocidad nominal: 1450-1460 rpm
	Eficiencia: IE3 85,3%
	Eficiencia del motor a carga total: 85.3 %
	Eficiencia del motor a una carga de 3/4: 85.8 %
	Eficiencia del motor a una carga de 1/2: 84.2 %
	Número de polos: 4
	Grado de protección (IEC 34-5): 55 Dust/Jetting
	Clase de aislamiento (IEC 85): F
	Motor N.º: 87220319
	Otros:
	Índice de eficiencia mínima, MEI ≥: 0.70
	Peso neto: 64 kg
	Peso bruto: 81 kg
	Volumen de transporte: 0.315 m³

Contar	Descripción
1	<p data-bbox="339 342 694 365">NB 125-200/176-150 EUP AF2ABQQE</p> <div data-bbox="427 416 576 566" style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="339 600 512 622">Código: 98975648</p> <p data-bbox="339 647 1329 748">Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa, diseñada de acuerdo con la norma ISO 5199, con dimensiones y rendimiento nominal de acuerdo con la norma EN 733 (10 bar). Las bridas son de PN 16 y sus dimensiones satisfacen los requisitos establecidos por la norma EN 1092-2. La bomba posee un puerto de aspiración axial, un puerto de descarga radial, eje horizontal y un diseño que facilita la extracción del motor, el soporte del motor, la cubierta y el impulsor sin necesidad de desmontar la carcasa de la bomba ni las tuberías.</p> <p data-bbox="339 784 1329 831">El cierre de fuelle de caucho no equilibrado satisface los requisitos establecidos por la norma DIN EN 12756. La bomba está acoplada directamente a un motor asíncrono refrigerado por ventilador.</p> <p data-bbox="339 857 496 880">Paneles control:</p> <p data-bbox="339 882 694 904">Convertidor de frecuencia: NONE</p> <p data-bbox="339 931 416 954">Líquido:</p> <p data-bbox="339 956 887 978">Líquido bombeado: Agua fría / agua refrigerante</p> <p data-bbox="339 981 775 1003">Rango de temperatura del líquido: -25 .. 120 °C</p> <p data-bbox="339 1005 743 1028">Densidad: 999.9 kg/m³</p> <p data-bbox="339 1055 416 1077">Técnico:</p> <p data-bbox="339 1079 711 1102">Velocidad predeterminada: 970 rpm</p> <p data-bbox="339 1104 727 1126">Caudal real calculado: 135300 l/h</p> <p data-bbox="339 1128 695 1151">Altura resultante de la bomba: 2.14 m</p> <p data-bbox="339 1153 711 1176">Diámetro real del impulsor: 163 mm</p> <p data-bbox="339 1178 711 1200">Nominal impeller diameter: 200 mm</p> <p data-bbox="339 1202 695 1225">Disp. de cierre: Single</p> <p data-bbox="339 1227 695 1249">Código del cierre: BQQE</p> <p data-bbox="339 1252 791 1274">Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B</p> <p data-bbox="339 1301 432 1323">Materiales:</p> <p data-bbox="339 1326 727 1348">Cuerpo hidráulico: Fundición</p> <p data-bbox="339 1350 775 1373">Carcasa de la bomba: EN-GJL-250 ASTM class 35</p> <p data-bbox="339 1375 695 1397">Mat. de anillo de desgaste: Brass</p> <p data-bbox="339 1400 775 1422">Impulsor: Cast iron EN-GJL-200 ASTM class 30</p> <p data-bbox="339 1424 775 1447">Eje: Stainless steel EN 1.4301 AISI 304</p> <p data-bbox="339 1473 448 1496">Instalación:</p> <p data-bbox="339 1498 695 1520">Temperatura ambiente máxima: 55 °C</p> <p data-bbox="339 1523 695 1545">Presión de trabajo máxima: 16 bar</p> <p data-bbox="339 1547 759 1570">Normativa de conexión de tubería: EN 1092-2</p> <p data-bbox="339 1572 743 1594">Tamaño de la conexión de entrada: DN 150</p> <p data-bbox="339 1597 727 1619">Tamaño de la conexión de salida: DN 125</p> <p data-bbox="339 1621 839 1644">Presión nominal para la conexión de la tubería: PN 16</p> <p data-bbox="339 1646 647 1668">Pump housing with feet: Y</p>


Contar	Descripción
	Bloque de soporte: N
	Datos eléctricos:
	Tipo de motor: SIEMENS
	Clase eficiencia IE: IE3
	P2: 1.5 kW
	Frecuencia de red: 50 Hz
	Tensión nominal: 3 x 220-240D/380-420Y V
	Intensidad nominal: 6,80-5,90/3,80-3,40 A
	Intensidad de arranque: 560-560 %
	Cos phi - factor de potencia: 0.7
	Velocidad nominal: 970 rpm
	Eficiencia: IE3 82,5%
	Eficiencia del motor a carga total: 82.5-82.5 %
	Eficiencia del motor a una carga de 3/4: 83.0-83.0 %
	Eficiencia del motor a una carga de 1/2: 81.4-81.4 %
	Número de polos: 6
	Grado de protección (IEC 34-5): 55 Dust/Jetting
	Clase de aislamiento (IEC 85): F
	Motor N.º: 83W02206
	Otros:
	Índice de eficiencia mínima, MEI ≥: 0.70
	Peso neto: 132 kg
	Peso bruto: 150 kg
	Volumen de transporte: 0.383 m³

Contar	Descripción
1	<p data-bbox="341 344 504 367">MAGNA3 40-60 F</p> <div data-bbox="363 394 614 651">  </div> <p data-bbox="657 656 1023 676">Advertir la foto puede diferir del actual producto</p> <p data-bbox="341 680 512 701">Código: 97924287</p> <p data-bbox="341 705 1327 846">Con una eficiencia nunca vista, una gama muy amplia y funciones integradas de comunicación, la MAGNA3 es ideal para ingenieros y especificadores que buscan un elevado rendimiento de los sistemas de calefacción y refrigeración. MAGNA3 es la opción ideal para casi cualquier proyecto de construcción, antiguo o nuevo. La bomba es del tipo de rotor encapsulado, es decir, la bomba y el motor forman una unidad integral sin cierre y con sólo dos juntas de estanqueidad para el sellado. Los rodamientos se lubrican con el líquido bombeado. La MAGNA3 es una bomba que no requiere mantenimiento y con un coste extremadamente bajo de vida útil.</p> <p data-bbox="341 828 606 848">>>>Funciones características</p> <ul data-bbox="371 864 1327 1637" style="list-style-type: none"> • AUTOADAPT • FLOWADAPT y FLOWLIMIT (reduce la necesidad de válvulas de estrangulamiento de la bomba) • Control de presión proporcional • Control de presión constante • Control de temperatura constante • Control de temperatura diferencial (requiere un sensor adicional de temperatura) • Trabajo en la curva constante • Trabajo en la curva máximo y mínimo • Modo nocturno automático • Supervisión de energía calorífica • No es necesaria protección externa del motor • Innovador anillo de abrazadera con tan solo un tornillo, que permite un fácil reposicionamiento del cabezal de la bomba • Carcasas de aislamiento suministradas con bombas sencillas para sistemas de calefacción • Amplia gama de temperaturas gracias al sistema electrónico refrigerado por aire >>>Comunicación • Comunicación inalámbrica con la aplicación Grundfos GO Remote • Comunicación de bus de campo a través de módulos CIM • Entradas digitales • Salidas de relé • Entrada analógica >>>Detalles del producto La MAGNA3 es una bomba monofásica que se caracteriza por lo siguiente • Controlador integrado en la caja de control • Panel de control con pantalla TFT en la caja de control • Caja de control preparada para módulos CIM opcionales • Sensor integrado de presión diferencial y temperatura • Carcasa de bomba en hierro fundido (también disponibles versiones en acero inoxidable) • Camisa del rotor de composite reforzado con fibra de carbono • Placa de soporte y revestimiento del rotor en acero inoxidable • carcasa de estator en aluminio • Sistema electrónico refrigerado por aire >>>Motor y controlador electrónico La MAGNA3 incorpora un motor síncrono de imanes permanentes y 4 polos (motor PM). Este tipo de motor se caracteriza por una eficiencia mayor a la de un motor asíncrono de jaula de ardilla convencional. La velocidad de la bomba está controlada por un convertidor de frecuencia integrado. <p data-bbox="341 1668 885 1765"> Líquido: Líquido bombeado: Agua fría / agua refrigerante Rango de temperatura del líquido: -10 .. 110 °C Densidad: 999.9 kg/m³ </p>

Contar	Descripción
	<p>Técnico: Caudal real calculado: 10780 l/h Altura resultante de la bomba: 3.48 m Clase TF: 110 Homologaciones en placa de características: CE,VDE,EAC,CN ROHS,WEEE</p> <p>Materiales: Carcasa de la bomba: Hierro fundido EN-GJL-250 ASTM A48-250B Impulsor: PES 30 % FIBRA VIDRIO</p> <p>Instalación: Rango de temperaturas ambientes: 0 .. 40 °C Presión de trabajo máxima: 10 bar Normativa de brida: DIN Conexión de tubería: DN 40 Presión nominal: PN6/10 Longitud puerto a puerto: 220 mm</p> <p>Datos eléctricos: Potencia - P1: 12 .. 185 W Frecuencia de red: 50 Hz Tensión nominal: 1 x 230 V Consumo de intensidad máximo: 0.11 .. 1.58 A Grado de protección (IEC 34-5): X4D Clase de aislamiento (IEC 85): F</p> <p>Otros: Energía (IEE): 0.19 Peso neto: 9.92 kg Peso bruto: 10.4 kg Volumen de transporte: 0.019 m³ VVS danés n.º: 380792061 RSK sueco n.º: 5732584 Finés: 4615362 NRF noruego n.º: 9042341</p>

Contar	Descripción
1	<p data-bbox="339 342 596 365">NB 65-160/165 AF2ABQQE</p> <div data-bbox="416 427 584 562" style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="339 600 515 622">Código: 98073688</p> <p data-bbox="339 651 1329 752">Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa, diseñada de acuerdo con la norma ISO 5199, con dimensiones y rendimiento nominal de acuerdo con la norma EN 733 (10 bar). Las bridas son de PN 16 y sus dimensiones satisfacen los requisitos establecidos por la norma EN 1092-2. La bomba posee un puerto de aspiración axial, un puerto de descarga radial, eje horizontal y un diseño que facilita la extracción del motor, el soporte del motor, la cubierta y el impulsor sin necesidad de desmontar la carcasa de la bomba ni las tuberías.</p> <p data-bbox="339 786 1310 831">El cierre de fuelle de caucho no equilibrado satisface los requisitos establecidos por la norma DIN EN 12756. La bomba está acoplada directamente a un motor asíncrono refrigerado por ventilador.</p> <p data-bbox="339 857 499 880">Paneles control:</p> <p data-bbox="339 882 695 904">Convertidor de frecuencia: NONE</p> <p data-bbox="339 931 424 954">Líquido:</p> <p data-bbox="339 956 887 978">Líquido bombeado: Agua fría / agua refrigerante</p> <p data-bbox="339 981 775 1003">Rango de temperatura del líquido: -25 .. 120 °C</p> <p data-bbox="339 1005 743 1028">Densidad: 999.9 kg/m³</p> <p data-bbox="339 1055 424 1077">Técnico:</p> <p data-bbox="339 1079 722 1102">Velocidad predeterminada: 1450 rpm</p> <p data-bbox="339 1104 722 1126">Caudal real calculado: 69550 l/h</p> <p data-bbox="339 1128 695 1151">Altura resultante de la bomba: 5.97 m</p> <p data-bbox="339 1153 711 1176">Diámetro real del impulsor: 165 mm</p> <p data-bbox="339 1178 711 1200">Nominal impeller diameter: 160 mm</p> <p data-bbox="339 1202 695 1225">Disp. de cierre: Single</p> <p data-bbox="339 1227 695 1249">Código del cierre: BQQE</p> <p data-bbox="339 1252 796 1274">Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B</p> <p data-bbox="339 1301 448 1323">Materiales:</p> <p data-bbox="339 1326 722 1348">Cuerpo hidráulico: Fundición</p> <p data-bbox="339 1350 775 1373">Carcasa de la bomba: EN-GJL-250</p> <p data-bbox="339 1375 775 1397">Mat. de anillo de desgaste: Brass</p> <p data-bbox="339 1400 775 1422">Impulsor: Cast iron</p> <p data-bbox="339 1424 775 1447">EN-GJL-200</p> <p data-bbox="339 1449 775 1471">ASTM class 30</p> <p data-bbox="339 1473 775 1496">Eje: Stainless steel</p> <p data-bbox="339 1498 722 1520">EN 1.4301</p> <p data-bbox="339 1523 711 1545">AISI 304</p> <p data-bbox="339 1572 456 1594">Instalación:</p> <p data-bbox="339 1597 687 1619">Temperatura ambiente máxima: 60 °C</p> <p data-bbox="339 1621 695 1644">Presión de trabajo máxima: 16 bar</p> <p data-bbox="339 1646 759 1668">Normativa de conexión de tubería: EN 1092-2</p> <p data-bbox="339 1671 722 1693">Tamaño de la conexión de entrada: DN 80</p> <p data-bbox="339 1695 711 1718">Tamaño de la conexión de salida: DN 65</p> <p data-bbox="339 1720 834 1742">Presión nominal para la conexión de la tubería: PN 16</p> <p data-bbox="339 1744 647 1767">Pump housing with feet: Y</p>


Contar	Descripción
	Bloque de soporte: N
	Datos eléctricos:
	Tipo de motor: 90LC
	Clase eficiencia IE: IE3
	P2: 1.5 kW
	Frecuencia de red: 50 Hz
	Tensión nominal: 3 x 220-240D/380-415V
	Intensidad nominal: 6,15-6,30/3,55-3,65 A
	Intensidad de arranque: 730-790 %
	Cos phi - factor de potencia: 0.75-0.68
	Velocidad nominal: 1450-1480 rpm
	Eficiencia: IE3 85,3%
	Eficiencia del motor a carga total: 85.3 %
	Eficiencia del motor a una carga de 3/4: 85.8 %
	Eficiencia del motor a una carga de 1/2: 84.2 %
	Número de polos: 4
	Grado de protección (IEC 34-5): 55 Dust/Jetting
	Clase de aislamiento (IEC 85): F
	Motor N.º: 87220319
	Otros:
	Índice de eficiencia mínima, MEI ≥: 0.70
	Peso neto: 58 kg
	Peso bruto: 73 kg
	Volumen de transporte: 0.315 m³

Contar	Descripción
1	<p data-bbox="336 349 592 371">NB 40-125/142 AF2ABQQE</p> <div data-bbox="416 439 587 562" style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="336 607 512 629">Código: 96546730</p> <p data-bbox="336 658 1339 757">Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa, diseñada de acuerdo con la norma ISO 5199, con dimensiones y rendimiento nominal de acuerdo con la norma EN 733 (10 bar). Las bridas son de PN 16 y sus dimensiones satisfacen los requisitos establecidos por la norma EN 1092-2. La bomba posee un puerto de aspiración axial, un puerto de descarga radial, eje horizontal y un diseño que facilita la extracción del motor, el soporte del motor, la cubierta y el impulsor sin necesidad de desmontar la carcasa de la bomba ni las tuberías.</p> <p data-bbox="336 792 1339 837">El cierre de fuelle de caucho no equilibrado satisface los requisitos establecidos por la norma DIN EN 12756. La bomba está acoplada directamente a un motor asíncrono refrigerado por ventilador.</p> <p data-bbox="336 869 496 891">Paneles control:</p> <p data-bbox="336 891 692 913">Convertidor de frecuencia: NONE</p> <p data-bbox="336 943 416 965">Líquido:</p> <p data-bbox="336 965 887 987">Líquido bombeado: Agua fría / agua refrigerante</p> <p data-bbox="336 987 775 1010">Rango de temperatura del líquido: -25 .. 120 °C</p> <p data-bbox="336 1010 743 1032">Densidad: 999.9 kg/m³</p> <p data-bbox="336 1061 416 1084">Técnico:</p> <p data-bbox="336 1084 719 1106">Velocidad predeterminada: 1400 rpm</p> <p data-bbox="336 1106 719 1128">Caudal real calculado: 28990 l/h</p> <p data-bbox="336 1128 692 1151">Altura resultante de la bomba: 4.49 m</p> <p data-bbox="336 1151 708 1173">Diámetro real del impulsor: 142 mm</p> <p data-bbox="336 1173 708 1196">Nominal impeller diameter: 125 mm</p> <p data-bbox="336 1196 639 1218">Disp. de cierre: Single</p> <p data-bbox="336 1218 692 1240">Código del cierre: BQQE</p> <p data-bbox="336 1240 791 1263">Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B</p> <p data-bbox="336 1301 440 1323">Materiales:</p> <p data-bbox="336 1323 719 1346">Cuerpo hidráulico: Fundición</p> <p data-bbox="336 1346 772 1391">Carcasa de la bomba: EN-GJL-250 ASTM class 35</p> <p data-bbox="336 1391 692 1413">Mat. de anillo de desgaste: Brass</p> <p data-bbox="336 1413 772 1480">Impulsor: Cast iron EN-GJL-200 ASTM class 30</p> <p data-bbox="336 1480 772 1547">Eje: Stainless steel EN 1.4301 AISI 304</p> <p data-bbox="336 1585 448 1608">Instalación:</p> <p data-bbox="336 1608 692 1630">Temperatura ambiente máxima: 40 °C</p> <p data-bbox="336 1630 692 1653">Presión de trabajo máxima: 16 bar</p> <p data-bbox="336 1653 759 1675">Normativa de conexión de tubería: EN 1092-2</p> <p data-bbox="336 1675 727 1697">Tamaño de la conexión de entrada: DN 65</p> <p data-bbox="336 1697 727 1720">Tamaño de la conexión de salida: DN 40</p> <p data-bbox="336 1720 831 1742">Presión nominal para la conexión de la tubería: PN 16</p> <p data-bbox="336 1742 647 1765">Pump housing with feet: Y</p>


Contar	Descripción
	Bloque de soporte: N
	Datos eléctricos:
	Tipo de motor: 80A
	P2: 0.55 kW
	Frecuencia de red: 50 Hz
	Tensión nominal: 3 x 220-240D/380-415V V
	Intensidad nominal: 2.60/1.50 A
	Intensidad de arranque: 430-470 %
	Cos phi - factor de potencia: 0.79-0.70
	Velocidad nominal: 1390-1410 rpm
	Eficiencia: 70.0%
	Eficiencia del motor a carga total: 70.0 %
	Eficiencia del motor a una carga de 3/4: 79 %
	Eficiencia del motor a una carga de 1/2: 78.1 %
	Número de polos: 4
	Grado de protección (IEC 34-5): 55 Dust/Jetting
	Clase de aislamiento (IEC 85): F
	Motor N.º: 87100310
	Otros:
	Índice de eficiencia mínima, MEI ≥: 0.70
	Peso neto: 34 kg
	Peso bruto: 44 kg
	Volumen de transporte: 0.134 m³

Contar	Descripción
1	<p data-bbox="331 349 499 371">MAGNA3 40-60 F</p> <div data-bbox="357 394 611 656">  </div> <p data-bbox="655 663 1023 685" style="text-align: center;">Advertir! la foto puede diferir del actual producto</p> <p data-bbox="331 689 507 712">Código: 97924267</p> <p data-bbox="331 714 1329 835">Con una eficiencia nunca vista, una gama muy amplia y funciones integradas de comunicación, la MAGNA3 es ideal para ingenieros y especificadores que buscan un elevado rendimiento de los sistemas de calefacción y refrigeración. MAGNA3 es la opción ideal para casi cualquier proyecto de construcción, antiguo o nuevo. La bomba es del tipo de rotor encapsulado, es decir, la bomba y el motor forman una unidad integral sin cierre y con sólo dos juntas de estanqueidad para el sellado. Los rodamientos se lubrican con el líquido bombeado. La MAGNA3 es una bomba que no requiere mantenimiento y con un coste extremadamente bajo de vida útil.</p> <p data-bbox="331 837 603 860">>>>Funciones características</p> <ul data-bbox="363 875 1329 1653" style="list-style-type: none"> • AUTOADAPT • FLOWADAPT y FLOWLIMIT (reduce la necesidad de válvulas de estrangulamiento de la bomba) • Control de presión proporcional • Control de presión constante • Control de temperatura constante • Control de temperatura diferencial (requiere un sensor adicional de temperatura) • Trabajo en la curva constante • Trabajo en la curva máximo y mínimo • Modo nocturno automático • Supervisión de energía calorífica • No es necesaria protección externa del motor • Innovador anillo de abrazadera con tan solo un tornillo, que permite un fácil reposicionamiento del cabezal de la bomba • Carcasas de aislamiento suministradas con bombas sencillas para sistemas de calefacción • Amplia gama de temperaturas gracias al sistema electrónico refrigerado por aire >>>Comunicación • Comunicación inalámbrica con la aplicación Grundfos GO Remote • Comunicación de bus de campo a través de módulos CIM • Entradas digitales • Salidas de relé • Entrada analógica >>>Detalles del producto La MAGNA3 es una bomba monofásica que se caracteriza por lo siguiente • Controlador integrado en la caja de control • Panel de control con pantalla TFT en la caja de control • Caja de control preparada para módulos CIM opcionales • Sensor integrado de presión diferencial y temperatura • Carcasa de bomba en hierro fundido (también disponibles versiones en acero inoxidable) • Camisa del rotor de composite reforzado con fibra de carbono • Placa de soporte y revestimiento del rotor en acero inoxidable • carcasa de estator en aluminio • Sistema electrónico refrigerado por aire >>>Motor y controlador electrónico La MAGNA3 incorpora un motor síncrono de imanes permanentes y 4 polos (motor PM). Este tipo de motor se caracteriza por una eficiencia mayor a la de un motor asíncrono de jaula de ardilla convencional. La velocidad de la bomba está controlada por un convertidor de frecuencia integrado. <p data-bbox="331 1688 887 1783"> Líquido: Líquido bombeado: Agua fría / agua refrigerante Rango de temperatura del líquido: -10 .. 110 °C Densidad: 999.9 kg/m³ </p>

Contar	Descripción
	Técnico: Caudal real calculado: 9030 l/h Altura resultante de la bomba: 3.89 m Clase TF: 110 Homologaciones en placa de características: CE,VDE,EAC,CN ROHS,WEEE
	Materiales: Carcasa de la bomba: Hierro fundido EN-GJL-250 ASTM A48-250B Impulsor: PES 30 % FIBRA VIDRIO
	Instalación: Rango de temperaturas ambientes: 0 .. 40 °C Presión de trabajo máxima: 10 bar Normativa de brida: DIN Conexión de tubería: DN 40 Presión nominal: PN6/10 Longitud puerto a puerto: 220 mm
	Datos eléctricos: Potencia - P1: 12 .. 185 W Frecuencia de red: 50 Hz Tensión nominal: 1 x 230 V Consumo de intensidad máximo: 0.11 .. 1.58 A Grado de protección (IEC 34-5): X4D Clase de aislamiento (IEC 85): F
	Otros: Energía (IEE): 0.19 Peso neto: 9.92 kg Peso bruto: 10.4 kg Volumen de transporte: 0.019 m³ VVS danés n.º: 380792061 RSK sueco n.º: 5732584 Finés: 4815362 NRF noruego n.º: 9042341

Contar	Descripción
1	<p data-bbox="336 342 568 365">TP 25-90/2 A-O-A-BQQE</p> <div data-bbox="448 389 539 562" style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="336 607 512 629">Código: 98282133</p> <p data-bbox="336 656 1334 734">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 data-bbox="336 745 1334 813">TP 25-90/2 A-O-A-BQQE La bomba está equipada con un cierre de fuelle de caucho no equilibrado. TP 25-90/2 A-O-A-BQQETP 25-90/2 A-O-A-BQQETP 25-90/2 A-O-A-BQQEEI cierre mecánico satisface los requisitos establecidos por la norma EN 12756. Pipework connection is via PN 10 union connections (ISO 228-1).</p> <p data-bbox="336 842 1334 887">La conexión de las tuberías se lleva a cabo por medio de conexiones de unión de PN 10 (norma ISO 228-1). La bomba está equipada con un motor asíncrono refrigerado por ventilador.</p> <p data-bbox="336 936 416 958">Líquido:</p> <p data-bbox="336 958 887 981">Líquido bombeado: Agua fría / agua refrigerante</p> <p data-bbox="336 981 775 1003">Rango de temperatura del líquido: -25 .. 120 °C</p> <p data-bbox="336 1003 743 1025">Densidad: 999.9 kg/m³</p> <p data-bbox="336 1059 416 1081">Técnico:</p> <p data-bbox="336 1081 983 1104">Velocidad de bomba en la que se basan los datos de bomba: 2865 rpm</p> <p data-bbox="336 1104 711 1126">Caudal real calculado: 10870 l/h</p> <p data-bbox="336 1126 695 1149">Altura resultante de la bomba: 3.62 m</p> <p data-bbox="336 1149 695 1171">Diámetro real del impulsor: 89 mm</p> <p data-bbox="336 1171 695 1193">Cierre primario: BQQE</p> <p data-bbox="336 1193 791 1216">Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B</p> <p data-bbox="336 1249 440 1272">Materiales:</p> <p data-bbox="336 1272 775 1339">Carcasa de la bomba: Hierro fundido EN-JL1030 ASTM A48-30 B</p> <p data-bbox="336 1350 895 1373">Impulsor: Compuesto PES/PP 30% GF</p> <p data-bbox="336 1395 448 1417">Instalación:</p> <p data-bbox="336 1417 775 1440">Rango de temperaturas ambientes: -30 .. 40 °C</p> <p data-bbox="336 1440 695 1462">Presión de trabajo máxima: 10 bar</p> <p data-bbox="336 1462 695 1485">Normativa de brida: UNION</p> <p data-bbox="336 1485 695 1507">Conexión de tubería: G 1 1/2</p> <p data-bbox="336 1507 695 1529">Presión nominal: PN 10</p> <p data-bbox="336 1529 711 1552">Longitud puerto a puerto: 180 mm</p> <p data-bbox="336 1552 679 1574">Tamaño de la brida del motor: FT85</p> <p data-bbox="336 1619 504 1641">Datos eléctricos:</p> <p data-bbox="336 1641 679 1664">Tipo de motor: 71A</p> <p data-bbox="336 1664 663 1686">Clase eficiencia IE: IE3</p> <p data-bbox="336 1686 711 1709">Potencia nominal - P2: 0.37 kW</p> <p data-bbox="336 1709 775 1731">Potencia (P2) requerida por la bomba: 0.37 kW</p> <p data-bbox="336 1731 695 1753">Frecuencia de red: 50 Hz</p> <p data-bbox="336 1753 871 1776">Tensión nominal: 3 x 220-240D/380-415Y V</p>

Contar	Descripción
	Intensidad nominal: 1.74/1.00 A Intensidad de arranque: 490-530 % Cos phi - factor de potencia: 0.80-0.70 Velocidad nominal: 2850-2880 rpm Eficiencia: IE3 73,8% Eficiencia del motor a carga total: 73.8 % Eficiencia del motor a una carga de 3/4: 79.0 % Eficiencia del motor a una carga de 1/2: 75.5 % Número de polos: 2 Grado de protección (IEC 34-5): 55 Dust/Jetting Clase de aislamiento (IEC 85): F Motor N.º: 85805102
	Otros: Índice eficiencia mínima, MEI ≥: 0.70 Estado ErP: Prod. independiente (directiva EuP) Peso neto: 10.3 kg Peso bruto: 12.3 kg Volumen de transporte: 0.041 m³ VVS danés n.º: 381810090 NRF noruego n.º: 9043512

Contar	Descripción
1	<p data-bbox="336 342 596 365">NB 50-160/175 AF2ABQQE</p> <div data-bbox="411 427 584 562" style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="336 602 512 624">Código: 98366433</p> <p data-bbox="336 651 1337 757">Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa, diseñada de acuerdo con la norma ISO 5199, con dimensiones y rendimiento nominal de acuerdo con la norma EN 733 (10 bar). Las bridas son de PN 16 y sus dimensiones satisfacen los requisitos establecidos por la norma EN 1092-2. La bomba posee un puerto de aspiración axial, un puerto de descarga radial, eje horizontal y un diseño que facilita la extracción del motor, el soporte del motor, la cubierta y el impulsor sin necesidad de desmontar la carcasa de la bomba ni las tuberías.</p> <p data-bbox="336 788 1315 837">El cierre de fuelle de caucho no equilibrado satisface los requisitos establecidos por la norma DIN EN 12756. La bomba está acoplada directamente a un motor asíncrono refrigerado por ventilador.</p> <p data-bbox="336 862 496 884">Paneles control:</p> <p data-bbox="336 884 695 907">Convertidor de frecuencia: NONE</p> <p data-bbox="336 934 421 956">Líquido:</p> <p data-bbox="336 956 890 978">Líquido bombeado: Agua fría / agua refrigerante</p> <p data-bbox="336 978 778 1001">Rango de temperatura del líquido: -25 .. 120 °C</p> <p data-bbox="336 1001 743 1023">Densidad: 999.9 kg/m³</p> <p data-bbox="336 1052 424 1075">Técnico:</p> <p data-bbox="336 1075 724 1097">Velocidad predeterminada: 1450 rpm</p> <p data-bbox="336 1097 721 1120">Caudal real calculado: 41430 l/h</p> <p data-bbox="336 1120 687 1142">Altura resultante de la bomba: 6.6 m</p> <p data-bbox="336 1142 711 1164">Diámetro real del impulsor: 175 mm</p> <p data-bbox="336 1164 711 1187">Nominal impeller diameter: 160 mm</p> <p data-bbox="336 1187 695 1209">Disp. de cierre: Single</p> <p data-bbox="336 1209 695 1232">Código del cierre: BQQE</p> <p data-bbox="336 1232 798 1254">Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B</p> <p data-bbox="336 1283 448 1305">Materiales:</p> <p data-bbox="336 1305 724 1328">Cuerpo hidráulico: Fundición</p> <p data-bbox="336 1328 775 1391">Carcasa de la bomba: EN-GJL-250 ASTM class 35</p> <p data-bbox="336 1391 687 1413">Mat. de anillo de desgaste: Brass</p> <p data-bbox="336 1413 775 1478">Impulsor: Cast iron EN-GJL-200 ASTM class 30</p> <p data-bbox="336 1478 767 1563">Eje: Stainless steel EN 1.4301 AISI 304</p> <p data-bbox="336 1570 456 1592">Instalación:</p> <p data-bbox="336 1592 687 1615">Temperatura ambiente máxima: 60 °C</p> <p data-bbox="336 1615 695 1637">Presión de trabajo máxima: 16 bar</p> <p data-bbox="336 1637 762 1659">Normativa de conexión de tubería: EN 1092-2</p> <p data-bbox="336 1659 730 1682">Tamaño de la conexión de entrada: DN 65</p> <p data-bbox="336 1682 719 1704">Tamaño de la conexión de salida: DN 50</p> <p data-bbox="336 1704 836 1727">Presión nominal para la conexión de la tubería: PN 16</p> <p data-bbox="336 1727 651 1749">Pump housing with feet: Y</p>

Contar	Descripción
	Bloque de soporte: N
	Datos eléctricos:
	Tipo de motor: 90LC
	Clase eficiencia IE: IE3
	P2: 1.5 kW
	Frecuencia de red: 50 Hz
	Tensión nominal: 3 x 220-240D/380-415Y V
	Intensidad nominal: 6,15-6,30/3,55-3,65 A
	Intensidad de arranque: 730-790 %
	Cos phi - factor de potencia: 0.75-0.88
	Velocidad nominal: 1450-1460 rpm
	Eficiencia: IE3 85,3%
	Eficiencia del motor a carga total: 85.3 %
	Eficiencia del motor a una carga de 3/4: 85.8 %
	Eficiencia del motor a una carga de 1/2: 84.2 %
	Número de polos: 4
	Grado de protección (IEC 34-5): 55 Dust/Jetting
	Clase de aislamiento (IEC 85): F
	Motor N.º: 87220319
	Otros:
	Índice de eficiencia mínima, MEI ≥: 0.70
	Peso neto: 53 kg
	Peso bruto: 63 kg
	Volumen de transporte: 0.178 m³

DOCUMENTO III: PLANOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS DEL DOCUMENTO II: ANEXOS

NOTA ACLARATIVA

PLANO 1 – Plano de Tuberías Planta Baja

PLANO 2 – Plano de Tuberías Planta 1

PLANO 3 – Plano de Tuberías Planta 4

PLANO 4 – Plano de Conductos de impulsión Planta Baja

PLANO 5 – Plano de Conductos de impulsión Planta 1

PLANO 6 – Plano de Conductos de retorno Planta Baja

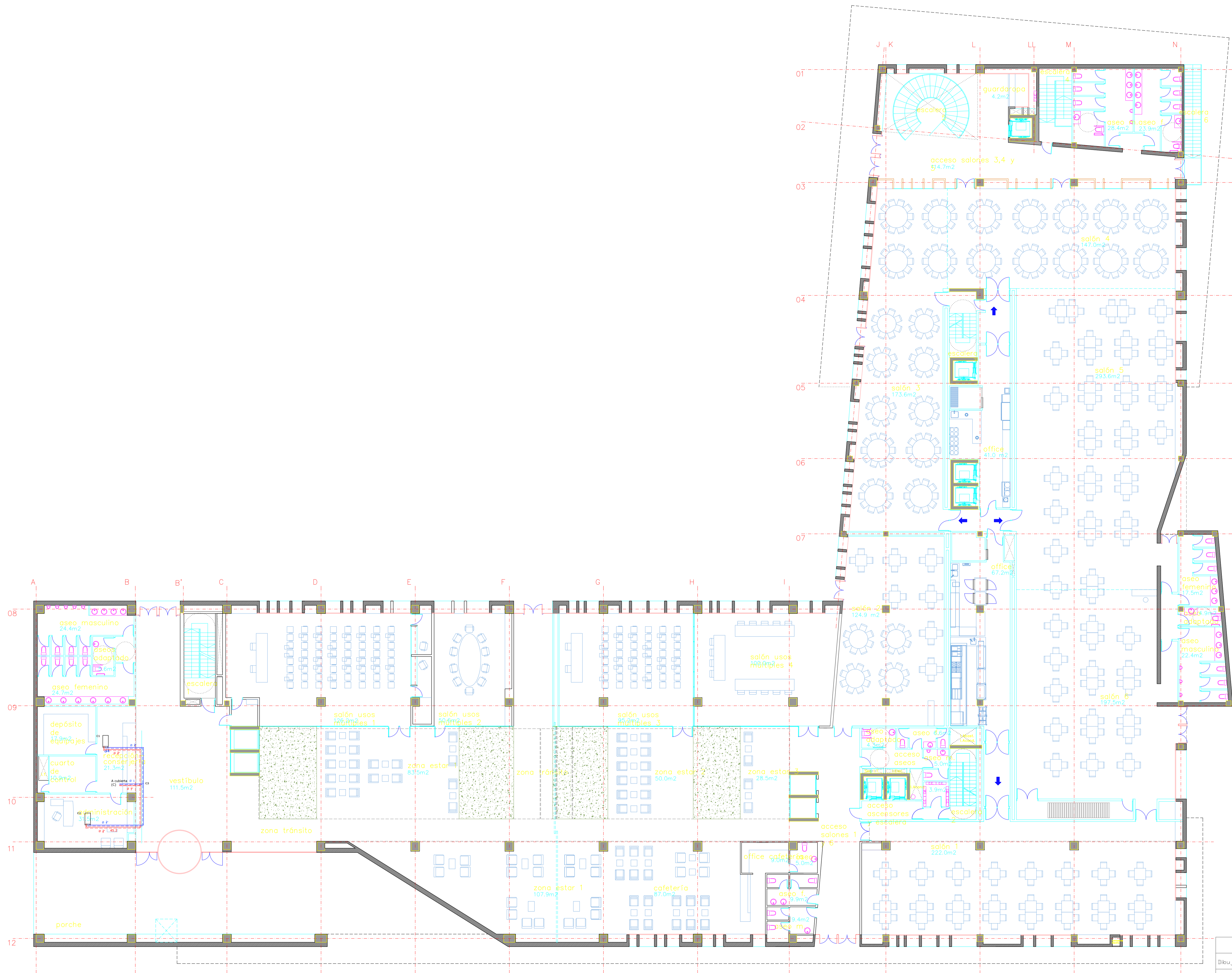
PLANO 7 – Plano de Conductos de retorno Planta 1

PLANO 8 – Esquema de principio

NOTA ACLARATIVA

En este documento se presentan los planos necesarios para describir la instalación de climatización diseñada. Se han omitido de este documento los siguientes planos:

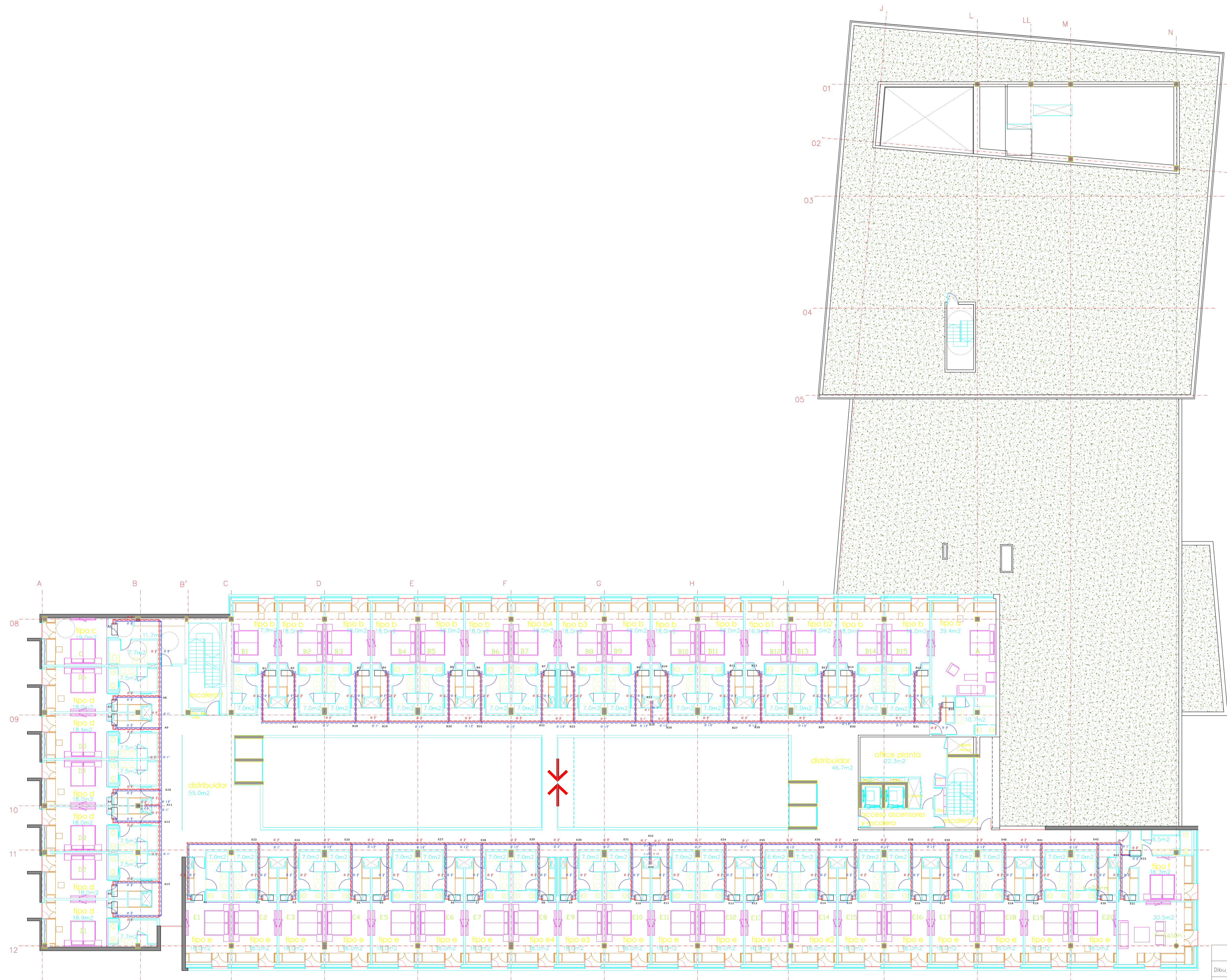
- Planos de conductos de impulsión de las plantas 2, 3 y 4 por quedar estas instalaciones completamente descritas con el plano de conductos de impulsión de la planta 1.
- Planos de conductos de retorno de las plantas 2, 3 y 4 por quedar estas instalaciones completamente descritas con el plano de conductos de retorno de la planta 1.
- Plano de tuberías de las plantas 2 y 3 por quedar estas instalaciones completamente descritas con el plano de conductos de retorno de la planta 1.



	Fecha	Nombre	E.T.S.I. ICAI
Dibujado	15/08/2019	Joaquín Sánchez	Universidad Pontificia Comillas
Comprobado	15/08/2019	Joaquín Sánchez	
Escala 1:150	TUBERIAS - BAJA		Plano núm 1
			Hoja 1 de 1
PROYECTO CLIMATIZACIÓN DE UN HOTEL EN MÁLAGA			



	Fecha	Nombre	E.T.S.I. ICAI
Dibujado	15/08/2019	Joaquín Sánchez	Universidad Pontificia Comillas
Comprobado	15/08/2019	Joaquín Sánchez	
Escala 1/150	Tuberías - P1		Plano núm 2
			Hoja 1 de 1
PROYECTO: CLIMATIZACIÓN DE UN HOTEL EN MÁLAGA			

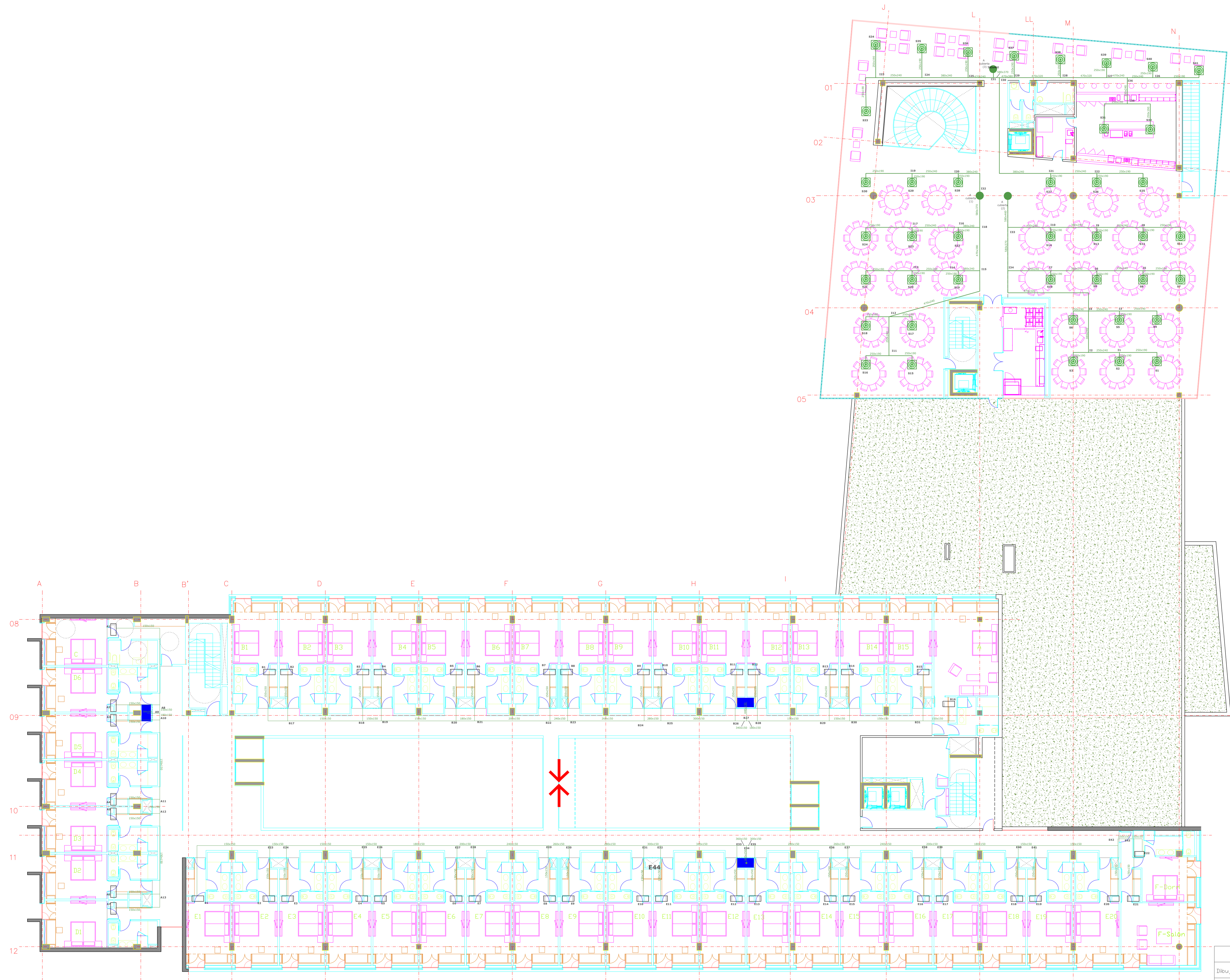


	Fecha	Nombre	E.T.S.I. ICAI
Dibujado	15/08/2019	Joaquín Sánchez	Universidad Pontificia Comillas
Comprobado	15/08/2019	Joaquín Sánchez	
Escala 1:150	TUBERIAS- P4	Plano núm 5	
		Hoja 1 de 1	

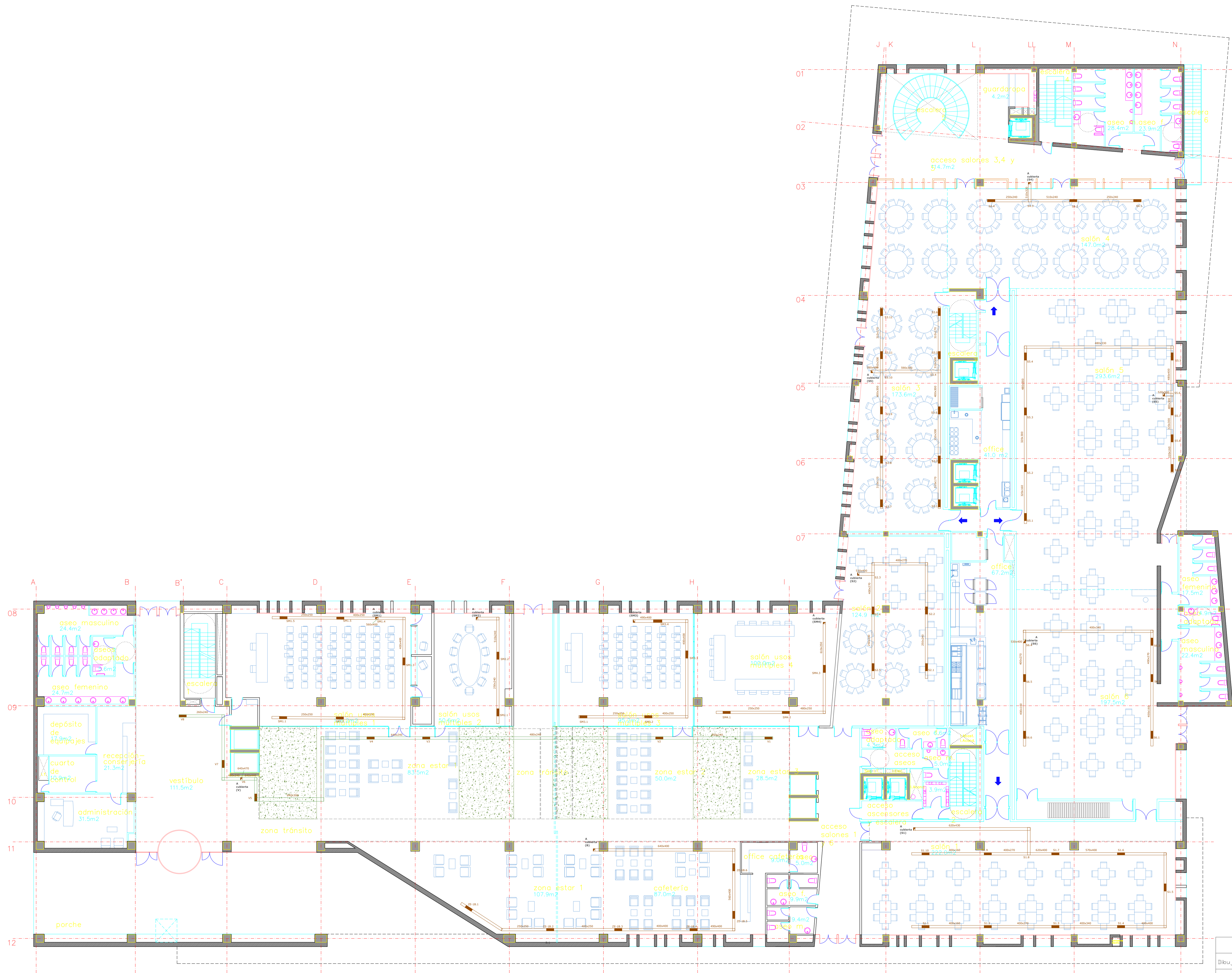
PRYECTO: CLIMATIZACIÓN DE UN HOTEL EN MÁLAGA



	Fecha	Nombre	E.T.S.I. ICAI
Dibujado	15/08/2019	Joaquín Sánchez	Universidad Pontificia Comillas
Comprobado	15/08/2019	Joaquín Sánchez	
Escala 1:150	CONDUCTOS - BAJA		Plano núm 4
			Hoja 1 de 1
PROYECTO CLIMATIZACIÓN DE UN HOTEL EN MÁLAGA			



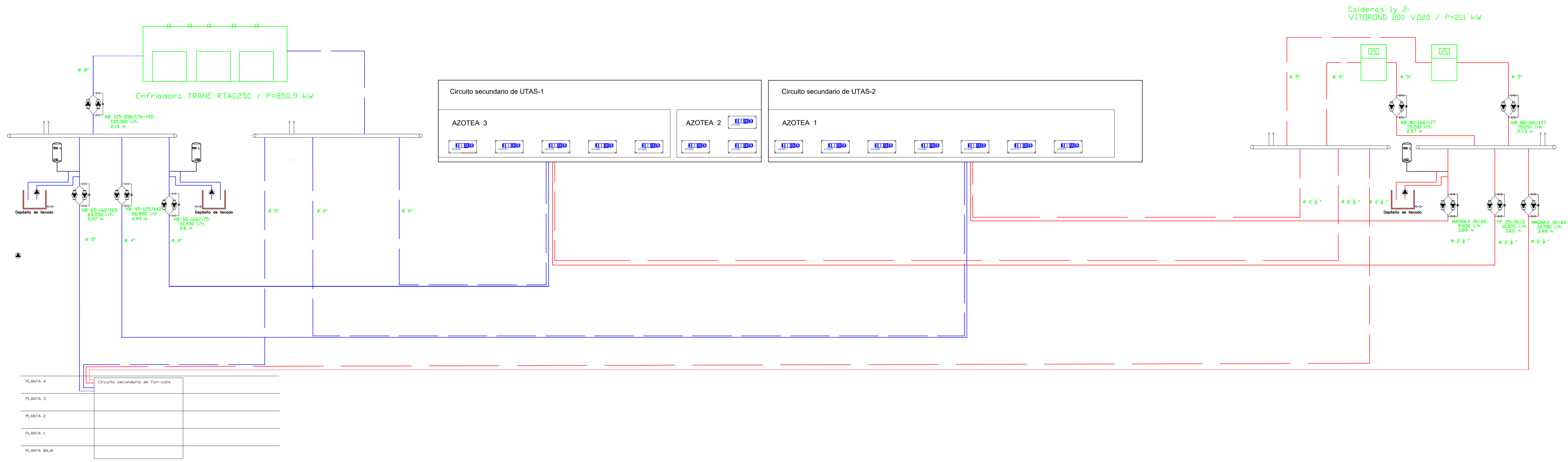
	Fecha	Nombre	E.T.S.I. ICAI
Dibujado	15/08/2019	Joaquín Sánchez	Universidad Pontificia Comillas
Comprobado	15/08/2019	Joaquín Sánchez	
Escala	CONDUCTOS DE IMPULSIÓN - P1		Plano núm 5
1:150			Hoja 1 de 1
PROYECTO: CLIMATIZACIÓN DE UN HOTEL EN MÁLAGA			



	Fecha	Nombre	E.T.S.I. ICAI
Dibujado	15/08/2019	Joaquín Sánchez	Universidad Pontificia Comillas
Comprobado	15/08/2019	Joaquín Sánchez	
Escala 1:150	CONDUCTOS DE RETORNO - BAJA		Plano núm 6
			Hoja 1 de 1
PROYECTO CLIMATIZACIÓN DE UN HOTEL EN MÁLAGA			



	Fecha	Nombre	E.T.S.I. ICAI
Dibujado	15/08/2019	Joaquín Sánchez	Universidad Pontificia Comillas
Comprobado	15/08/2019	Joaquín Sánchez	
Escala	CONDUCTOS DE RETORNO - P1		Plano núm 7
			Hoja 1 de 1
PROYECTO: CLIMATIZACIÓN DE UN HOTEL EN MÁLAGA			



	Fecha	Nombre	E.T.S.I. ICAI
Dibujado	15/08/2019	Joaquín Sánchez	Universidad Pontificia Comillas
Comprobado	15/08/2019	Joaquín Sánchez	
Escala 1:150	ESQUEMA DE PRINCIPIO		Plano núm 8
			Hoja 1 de 1
PROYECTO CLIMATIZACIÓN DE UN HOTEL EN MÁLAGA			

DOCUMENTO IV: PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

En este documento se presenta el presupuesto detallado de la instalación.

ref	DESCRIPCIÓN	Uds.	Venta€/Ud	Venta Total €
1	SISTEMA CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE CALOR Y FRÍO			
1.1	Grupo frigorífico aire/agua TRANE RTAC-375 Grupo de enfriamiento de agua condensado por aire, gas natural, con compresores scroll, (850,9 Kw; Agua= 7°C; Aire= 35,2°C), módulo hidrónico (bomba centrífuga doble de alta presión, vaso de expansión, filtro, detector de flujo), cuadro eléctrico de alimentación y maniobra, aislamiento de superficies frías, válvula de expansión electrónica, sistema electrónico de regulación de temperatura de salida de agua con posibilidad de diálogo con sistema central y antivibradores en bancada. Completo y montado	1	120.090,23 €	120.090,23 €
1.2	Caldera VITOROND 200 VD2A Caldera para producción de agua caliente con hogar atmosférico (Pot.= 211 kW, P max. de servicio 3 bar), gas natural, accesorios de seguridad y control de acuerdo a Reglamento RITE. Completa y montada.	2	11.203,69 €	22.407,38 €
1.3	Vaso de expansión cerrado 500 L Uds. vaso de expansión cerrado, modelo N-100/6 de SEDICAL para distribución de agua fría con Presión máxima de trabajo de 10 bar, válvula de seguridad, termohidrómetro y válvula de bola de 3 vías.	3	1.536,89 €	4.610,67 €
TOTAL SUBC 1 SISTEMA CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE CALOR Y FRÍO				147.108,28 €
2.	UNIDADES CLIMATIZADORAS - FANCOILS			
2.1	Fan-coil de conductos AIRLAN FCZI_P 301 Fan-coil de conductos de AIRLAN - AERMEC de 4 tubos con posibilidad de instalación vertical u horizontal, ventilador centrífugo de 3 velocidades, filtro de aire G2, sistema de control VMF.	1	633,24 €	633,24 €

Potencia frigorífica máx = 2.65 kW; Potencia calorífica máxima = 2.87 kW ; Caudal = 450 m³/h

2.2	Fan-coil de conductos AIRLAN FCZI_P 401 Fan-coil de conductos de AIRLAN - AERMEC de 4 tubos con posibilidad de instalación vertical u horizontal, ventilador centrífugo de 3 velocidades, filtro de aire G2, sistema de control VMF. Potencia frigorífica máx = 3,60 kW; Potencia calorífica máxima = 3,50 kW ; Caudal = 600 m ³ /h	126	801,23 €	100.954,98 €
2.3	Fan-coil de conductos AIRLAN FCZI_P 501 Fan-coil de conductos de AIRLAN - AERMEC de 4 tubos con posibilidad de instalación vertical u horizontal, ventilador centrífugo de 3 velocidades, filtro de aire G2, sistema de control VMF. Potencia frigorífica máx = 4,25 kW; Potencia calorífica máxima = 4,18 kW ; Caudal = 720 m ³ /h	4	1.002,36 €	4.009,44 €
2.4	Fan-coil de conductos AIRLAN FCZI_P 701 Fan-coil de conductos de AIRLAN - AERMEC de 4 tubos con posibilidad de instalación vertical u horizontal, ventilador centrífugo de 3 velocidades, filtro de aire G2, sistema de control VMF. Potencia frigorífica máx = 5,50 kW; Potencia calorífica máxima = 5,54 kW ; Caudal = 1.140 m ³ /h	5	1.428,60 €	7.143,00 €
TOTAL SUBC 2 UNIDADES CLIMATIZADORAS - FANCOILS				112.740,66 €

3. UNIDADES CLIMATIZADORAS - UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE

3.1	<p>Climatizadora WOLF KGW 100 GIGANT. Batería de calor 24,4 kW. Batería de frío 44,2 kW. Ventilador de impulsión TLZ 280 (8.540 m³/h; 10,1 mmca). Ventilador de retorno TLZ 280 (7.686 m³/h; 12,6 mmca) Tipo modular. Filtro plano. Recuperador de calor de flujos cruzados modelo KGXD. Ejecución intemperie. Totalmente instalada</p>	1	12.002,21 €	12.002,21 €
3.2	<p>Climatizadora WOLF KGW 63 GIGANT. Batería de calor 16,9 kW. Batería de frío 28,3 kW. Ventilador de impulsión TLZ 280 (5.000 m³/h; 26,0 mmca). Ventilador de retorno TLZ 280 (5.000 m³/h; 26,0 mmca). Tipo modular. Filtro plano. Recuperador de calor de flujos cruzados modelo KGXD. Ejecución intemperie. Totalmente instalada</p>	1	11.326,48 €	11.326,48 €
3.3	<p>Climatizadora WOLF KGW 100 GIGANT. Batería de calor 27,7 kW. Batería de frío 44,2 kW. Ventilador de impulsión TLZ 280 (7.820 m³/h; 12,6 mmca). Ventilador de retorno TLZ 280(7.200 m³/h; 14,0 mmca) Tipo modular. Filtro plano. Recuperador de calor de flujos cruzados modelo KGXD. Ejecución intemperie. Totalmente instalada</p>	1	13.256,97 €	13.256,97 €
3.4	<p>Climatizadora WOLF KGW 63 GIGANT. Batería de calor 14,4 kW. Batería de frío 20,9 kW. Ventilador de impulsión TLZ 200 (4.000 m³/h; 29,3 mmca). Ventilador de retorno TLZ 200 (3.500 m³/h; 30,6 mmca). Tipo modular. Filtro plano. Recuperador de calor de flujos cruzados modelo KGXD. Ejecución intemperie. Totalmente instalada</p>	1	9.406,09 €	9.406,09 €
3.5	<p>Climatizadora WOLF KGW 100 GIGANT. Batería de calor 32,3 kW. Batería de frío 44,2 kW. Ventilador de impulsión TLZ 280 (7.160 m³/h; 14,0 mmca). Ventilador de retorno TLZ 280 (7.500 m³/h; 12,6 mmca). Tipo modular. Filtro plano. Recuperador de calor de flujos cruzados modelo KGXD. Ejecución intemperie. Totalmente instalada</p>	1	16.774,21 €	16.774,21 €

3.6	Climatizadora WOLF KGW 100 GIGANT. Batería de calor 24,4 kW. Batería de frío 30,5 kW. Ventilador de impulsión TLZ 280 (5.000 m ³ /h; 26,0 mmca). Ventilador de retorno TLZ 280(5.000 m ³ /h; 26,0 mmca). Tipo modular. Filtro plano. Recuperador de calor de flujos cruzados modelo KGXD. Ejecución intemperie. Totalmente instalada	1	11.320,10 €	11.320,10 €
3.7	Climatizadora WOLF KGW 63 GIGANT. Batería de calor 24,4 kW. Batería de frío 27 kW. Ventilador de impulsión TLZ 280 (6.200 m ³ /h; 18,5 mmca). Ventilador de retorno TLZ 280 (5.360 m ³ /h; 15,3 mmca). Tipo modular. Filtro plano. Recuperador de calor de flujos cruzados modelo KGXD. Ejecución intemperie. Totalmente instalada	1	10.990,65 €	10.990,65 €
3.8	Climatizadora WOLF KG 63. Batería de calor 14,4 kW. Batería de frío 17,1 kW. Ventilador de impulsión TLZ 200 (3.000 m ³ /h; 23,5 mmca). Ventilador de retorno TLZ 200 (2.500 m ³ /h; 23,5 mmca). Tipo modular. Filtro plano. Recuperador de calor de flujos cruzados modelo KGXD. Ejecución intemperie. Totalmente instalada	1	9.195,98 €	9.195,98 €
3.9	Climatizadora WOLF KGW 63 GIGANT. Batería de calor 24,4 kW. Batería de frío 23,3 kW. Ventilador de impulsión TLZ 280(8.540 m ³ /h; 23,5 mmca). Ventilador de retorno TLZ 280(8.540 m ³ /h; 23,5 mmca) Tipo modular. Filtro plano. Recuperador de calor de flujos cruzados modelo KGXD. Ejecución intemperie. Totalmente instalada	1	10.562,12 €	10.562,12 €
3.10	Climatizadora WOLF KG 63. Batería de calor 14,4 kW. Batería de frío 17,1 kW. Ventilador de impulsión TLZ 200(8.540 m ³ /h; 23,5 mmca). Ventilador de retorno TLZ 200(8.540 m ³ /h; 23,5 mmca).Tipo modular. Filtro plano. Recuperador de calor de flujos cruzados modelo KGXD.Ejecución intemperie. Totalmente instalada	1	9.195,98 €	9.195,98 €

3.11	<p>Climatizadora WOLF KGW 100 GIGANT. Batería de calor 24,4 kW. Batería de frío 35,3 kW. Ventilador de impulsión TLZ 280(8.540 m³/h; 23,5 mmca). Ventilador de retorno TLZ 280(8.540 m³/h; 23,5 mmca) Tipo modular. Filtro plano. Recuperador de calor de flujos cruzados modelo KGXD. Ejecución intemperie. Totalmente instalada</p>	1	11.526,96 €	11.526,96 €
3.12	<p>Climatizadora WOLF KGW 100 GIGANT. Batería de calor 16,9 kW. Batería de frío 30,5 kW. Ventilador de impulsión TLZ 280(8.540 m³/h; 23,5 mmca). Ventilador de retorno TLZ 280(8.540 m³/h; 23,5 mmca) Tipo modular. Filtro plano. Recuperador de calor de flujos cruzados modelo KGXD. Ejecución intemperie. Totalmente instalada</p>	1	11.100,23 €	11.100,23 €
3.13	<p>Climatizadora WOLF KGW 100 GIGANT. Batería de calor 32,3 kW. Batería de frío 44,2 kW. Ventilador de impulsión TLZ 280(8.540 m³/h; 23,5 mmca). Ventilador de retorno TLZ 280(8.540 m³/h; 23,5 mmca) Tipo modular. Filtro plano. Recuperador de calor de flujos cruzados modelo KGXD. Ejecución intemperie. Totalmente instalada</p>	1	16.774,21 €	16.774,21 €
3.14	<p>Climatizadora WOLF KGW 100 GIGANT. Batería de calor 32,3 kW. Batería de frío 44,2 kW. Ventilador de impulsión TLZ 280(8.540 m³/h; 23,5 mmca). Ventilador de retorno TLZ 280(8.540 m³/h; 23,5 mmca) Tipo modular. Filtro plano. Recuperador de calor de flujos cruzados modelo KGXD. Ejecución intemperie. Totalmente instalada</p>	1	16.774,21 €	16.774,21 €
3.15	<p>Climatizadora WOLF KGW 100 GIGANT. Batería de calor 32,3 kW. Batería de frío 44,2 kW. Ventilador de impulsión TLZ 280(8.540 m³/h; 23,5 mmca). Ventilador de retorno TLZ 280(8.540 m³/h; 23,5 mmca) Tipo modular. Filtro plano. Recuperador de calor de flujos cruzados modelo KGXD. Ejecución intemperie. Totalmente instalada</p>	1	16.774,21 €	16.774,21 €

3.16	Climatizadora WOLF KGW 100 GIGANT Batería de calor 16,9 kW. Batería de frío 17,1 kW. Ventilador de impulsión TLZ 200(8.540 m ³ /h; 23,5 mmca). Ventilador de retorno TLZ 200(8.540 m ³ /h; 23,5 mmca). Tipo modular. Filtro plano. Recuperador de calor de flujos cruzados modelo KGXD. Ejecución intemperie. Totalmente instalada	1	9.402,26 €	9.402,26 €
-------------	--	---	------------	------------

TOTAL SUBC 3 UNIDADES CLIMATIZADORAS - UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE	196.382,87 €
---	---------------------

4. BOMBAS

4.1	Bomba NB 125-200/176-150 de GRUNDFOS Velocidad predeterminada=970 rpm Q=135.300 l/h H=2,14 m Presión de trabajo máxima=16 bar Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa, diseñada de acuerdo con la norma ISO 5199, con dimensiones y rendimiento nominal de acuerdo con la norma EN 733 (10 bar). Las bridas son de PN 16 y sus dimensiones satisfacen los requisitos establecidos por la norma EN 1092-2.	2	4.207,21 €	8.414,42 €
4.2	Bomba NB 80-160/177 de GRUNDFOS Velocidad predeterminada=1450 rpm Q=79.200 l/h H=2,57 m Presión de trabajo máxima=16 bar Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa, diseñada de acuerdo con la norma ISO 5199, con dimensiones y rendimiento nominal de acuerdo con la norma EN 733 (10 bar). Las bridas son de PN 16 y sus dimensiones satisfacen los requisitos establecidos por la norma EN 1092-2			

<p>4.3 Bomba NB 80-160/146 de GRUNDFOS Q=79.200 l/h; H=2,8 m Velocidad predeterminada=1450 rpm Presión de trabajo máxima=16 bar Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa, diseñada de acuerdo con la norma ISO 5199, con dimensiones y rendimiento nominal de acuerdo con la norma EN 733 (10 bar). Las bridas son de PN 16 y sus dimensiones satisfacen los requisitos establecidos por la norma EN 1092-2. 79.200 l/h</p>	2	2.047,00 €	4.094,00 €
<p>4.4 Bomba MAGNA3 40-60 de GRUNDFOS Q=10.780 l/h H=3,48 m Presión de trabajo máxima= 10 bar La bomba es del tipo de rotor encapsulado, es decir, la bomba y el motor forman una unidad integral sin cierre y con sólo dos juntas de estanqueidad para el sellado. Los rodamientos se lubrican con el líquido bombeado.</p>	2	1.826,32 €	3.652,64 €
<p>4.5 Bomba NB 65-160/165 de GRUNDFOS Velocidad predeterminada=1450 rpm Q=69.550 l/h H=5,97 m Presión de trabajo máxima=16 bar Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa, diseñada de acuerdo con la norma ISO 5199, con dimensiones y rendimiento nominal de acuerdo con la norma EN 733 (10 bar). Las bridas son de PN 16 y sus dimensiones satisfacen los requisitos establecidos por la norma EN 1092-2</p>	2	320,56 €	641,12 €
<p>4.6 Bomba NB 40-125/142 de GRUNDFOS Q=26.990 l/h H=4,5 m Presión de trabajo máxima=16 bar Velocidad predeterminada 1400 rpm Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa, diseñada de acuerdo con la norma ISO 5199, con dimensiones y rendimiento nominal de acuerdo con la norma EN 733 (10 bar). Las bridas son de PN 16 y sus dimensiones satisfacen los requisitos establecidos por la norma EN 1092-2.</p>	2	1.612,20 €	3.224,40 €

4.7	Bomba MAGNA3 40-60 de GRUNDFOS Q=9.930 l/h H=3,89 m Presión de trabajo máxima= 10 bar La bomba es del tipo de rotor encapsulado, es decir, la bomba y el motor forman una unidad integral sin cierre y con sólo dos juntas de estanqueidad para el sellado. Los rodamientos se lubrican con el líquido bombeado.	2	450,60 €	901,20 €
4.8	Bomba NB 50-160/175 de GRUNDFOS Q=41.430 l/h H=6,6 m Presión de trabajo máxima=16 bar Velocidad predeterminada=1450 rpm dimensiones y rendimiento nominal de acuerdo con la norma EN 733 (10 bar). Las bridas son de PN 16 y sus dimensiones satisfacen los requisitos establecidos por la norma EN 1092-2.	2	1.320,64 €	2.641,28 €
4.9	Bomba TP 25-90/2 de GRUNDFOS Q=10.870 l/h H=3,62 m Presión de trabajo máxima= 10 bar 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.	2	450,60 €	901,20 €
TOTAL SUBC 4 BOMBAS				24.470,26 €

5. TUBERÍAS

5.1	m Tubería de acero al carbono 3/8"	1560	12,20 €	19.032,00 €
5.2	m Tubería de acero al carbono 1/2"	360	16,01 €	5.763,60 €
5.3	m Tubería de acero al carbono 3/4"	1920	19,22 €	36.902,40 €
5.4	m Tubería de acero al carbono 1"	427	22,45 €	9.586,15 €
5.5	m Tubería de acero al carbono 1 1/4"	419	23,89 €	10.009,91 €

5.6	m Tubería de acero al carbono 1 1/2"	504	27,76 €	13.991,04 €
5.7	m Tubería de acero al carbono 2"	463	36,21 €	16.765,23 €
5.8	m Tubería de acero al carbono 2 1/2"	285	37,87 €	10.781,59 €
5.9	m Tubería de acero al carbono 3"	44	45,21 €	1.989,24 €
5.10	m Tubería de acero al carbono 4"	151	61,24 €	9.247,24 €
5.11	m Tubería de acero al carbono 5"	36	89,97 €	3.274,91 €
5.12	m Tubería de acero al carbono 8"	38	142,44 €	5.412,72 €
TOTAL SUBC 5 TUBERÍAS				142.756,03 €

6. AISLAMIENTO TUBERÍAS

6.1	m Coquilla AF,0-10°C, int.,3/4" Cumplimentando el espesor según especificaciones del RITE Resistencia a la difusión de vapor de agua	1632	14,14 €	23.076,48 €
6.2	m Coquilla AF,0-10°C, int.,1" Cumplimentando el espesor según especificaciones del RITE Resistencia a la difusión de vapor de agua	19	15,02 €	288,61 €
6.3	m Coquilla AF,0-10°C, int.,1 1/4" Cumplimentando el espesor según especificaciones del RITE Resistencia a la difusión de vapor de agua	253	16,87 €	4.262,32 €
6.4	m Coquilla AF,0-10°C, int.,1 1/2" Cumplimentando el espesor según especificaciones del RITE Resistencia a la difusión de vapor de agua	191	17,21 €	3.278,71 €
6.5	m Coquilla AF,0-10°C, int.,2" Cumplimentando el espesor según especificaciones del RITE Resistencia a la difusión de vapor de agua	110	18,64 €	2.054,02 €
6.6	m Coquilla AF,0-10°C, int.,2 1/2" Cumplimentando el espesor según	176	20,09 €	3.531,87 €

especificaciones del RITE
 Resistencia a la difusión de vapor de agua

6.7	m Coquilla AF,0-10°C, ext.,1" Cumplimentando el espesor según especificaciones del RITE Resistencia a la difusión de vapor de agua	365	19,01 €	6.940,27 €
6.8	m Coquilla AF,0-10°C, ext.,1 1/4" Cumplimentando el espesor según especificaciones del RITE Resistencia a la difusión de vapor de agua	124	20,59 €	2.562,28 €
6.9	m Coquilla AF,0-10°C, ext.,1 1/2" Cumplimentando el espesor según especificaciones del RITE Resistencia a la difusión de vapor de agua	233	35,96 €	8.373,21 €
6.10	m Coquilla AF,0-10°C, ext.,2" Cumplimentando el espesor según especificaciones del RITE Resistencia a la difusión de vapor de agua	214	38,63 €	8.263,19 €
6.11	m Coquilla AF,0-10°C, ext.,2 1/2" Cumplimentando el espesor según especificaciones del RITE Resistencia a la difusión de vapor de agua	9	45,20 €	418,22 €
6.12	m Coquilla AF,0-10°C, ext.,3" Cumplimentando el espesor según especificaciones del RITE Resistencia a la difusión de vapor de agua	44	46,88 €	2.062,72 €
6.13	m Coquilla AF,0-10°C, ext.,4" Cumplimentando el espesor según especificaciones del RITE Resistencia a la difusión de vapor de agua	151	60,32 €	9.108,32 €
6.14	m Coquilla AF,0-10°C, ext.,8" Cumplimentando el espesor según especificaciones del RITE Resistencia a la difusión de vapor de agua	38	81,21 €	3.085,98 €
6.15	m Coquilla SH,66-100°C,int,3/8" Cumplimentando el espesor según	1560	16,54 €	25.802,40 €

especificaciones del RITE
 Resistencia a la difusión de vapor de agua

6.16	m Coquilla SH,66-100°C,int,3/4" Cumplimentando el espesor según especificaciones del RITE Resistencia a la difusión de vapor de agua	360	17,98 €	6.472,80 €
6.17	m Coquilla SH,66-100°C,int,1/2" Cumplimentando el espesor según especificaciones del RITE Resistencia a la difusión de vapor de agua	288	17,52 €	5.045,76 €
6.18	m Coquilla SH,66-100°C,int,1" Cumplimentando el espesor según especificaciones del RITE Resistencia a la difusión de vapor de agua	2	24,66 €	52,65 €
6.19	m Coquilla SH,66-100°C,int,1 1/4" Cumplimentando el espesor según especificaciones del RITE Resistencia a la difusión de vapor de agua	28	25,44 €	714,18 €
6.20	m Coquilla SH,66-100°C,int,1 1/2" Cumplimentando el espesor según especificaciones del RITE Resistencia a la difusión de vapor de agua	36	26,21 €	951,11 €
6.21	m Coquilla SH,66-100°C,int,2" Cumplimentando el espesor según especificaciones del RITE Resistencia a la difusión de vapor de agua	47	30,20 €	1.426,23 €
6.22	m Coquilla SH,66-100°C,int,2 1/2" Cumplimentando el espesor según especificaciones del RITE Resistencia a la difusión de vapor de agua	95	35,83 €	3.391,77 €
6.23	m Coquilla SH,66-100°C,ext,1" Cumplimentando el espesor según especificaciones del RITE Resistencia a la difusión de vapor de agua	41	28,75 €	1.166,13 €
6.24	m Coquilla SH,66-100°C,ext,1 1/4" Cumplimentando el espesor según	14	29,62 €	409,52 €

especificaciones del RITE
 Resistencia a la difusión de vapor de agua

6.25	m Coquilla SH,66-100°C,ext,1 1/2" Cumplimentando el espesor según especificaciones del RITE Resistencia a la difusión de vapor de agua	44	34,13 €	1.513,56 €
6.26	m Coquilla SH,66-100°C,ext,2" Cumplimentando el espesor según especificaciones del RITE Resistencia a la difusión de vapor de agua	92	40,49 €	3.711,69 €
6.27	m Coquilla SH,66-100°C,ext,2 1/2" Cumplimentando el espesor según especificaciones del RITE Resistencia a la difusión de vapor de agua	5	44,48 €	221,61 €
6.28	m Coquilla SH,66-100°C,ext,5" Cumplimentando el espesor según especificaciones del RITE Resistencia a la difusión de vapor de agua	36	75,60 €	2.751,84 €

TOTAL SUBC 6 AISLAMIENTO TUBERÍAS	130.937,43 €
--	---------------------

7. VALVULERÍA Y OTROS ELEMENTOS DE LA RED DE AGUA

7.1	Válvula de esfera PN-16,3/8" Ud. Válvula de GF Piping de bola de paso total con conex. roscadas	182	10,54 €	1.918,28 €
7.2	Válvula de esfera PN-16,3/4" Ud. Válvula de GF Piping de bola de paso total con conex. roscadas	182	18,85 €	3.430,70 €
7.3	Válvula de esfera PN-16,1/2" Ud. Válvula de GF Piping de bola de paso total con conex. roscadas	4	15,22 €	60,88 €
7.4	Válvula de esfera PN-16,1" Ud. Válvula de GF Piping de bola de paso total con conex. roscadas	8	20,01 €	160,08 €

7.5	Válvula de esfera PN-16,1 1/4" Ud. Válvula de GF Piping de bola de paso total con conex. roscadas	12	30,37 €	364,44 €
7.6	Válvula de esfera PN-16,1 1/2" Ud. Válvula de GF Piping de bola de paso total con conex. roscadas	6	40,22 €	241,32 €
7.7	Válvula de esfera PN-16,2" Ud. Válvula de GF Piping de bola de paso total con conex. roscadas	6	54,20 €	325,20 €
7.8	Válvula de esfera PN-16,2 1/2" Ud. Válvula de GF Piping de bola de paso total con conex. roscadas	3	180,20 €	540,60 €
7.9	Válvula de esfera PN-16,4" Ud. Válvula de GF Piping de bola de paso total con conex. roscadas	2	250,20 €	500,40 €
7.10	Válvula de esfera PN-16,5" Ud. Válvula de GF Piping de bola de paso total con conex. roscadas	2	302,81 €	605,62 €
7.11	Válvula de esfera PN-16,8" Ud. Válvula de GF Piping de bola de paso total con conex. roscadas	2	400,03 €	800,06 €
7.12	Válvula de regulación, 1 1/4" Ud. De Válvula de GF Piping con conexiones roscadas.	12	80,34 €	964,08 €
7.13	Válvula de regulación, 1 1/2" Ud. De Válvula de GF Piping con conexiones roscadas.	6	88,52 €	531,12 €
7.14	Válvula de regulación, 2" Ud. De Válvula de GF Piping con conexiones roscadas.	6	102,37 €	614,22 €
7.15	Válvula de regulación, 2 1/2" Ud. De Válvula de GF Piping con conexiones roscadas.	3	130,66 €	391,98 €
7.16	Válvula de regulación, 4" Ud. De Válvula de GF Piping con conexiones roscadas.	2	290,54 €	581,08 €

7.17	Válvula de regulación, 5" Ud. De Válvula de GF Piping con conexiones roscadas.	2	360,39 €	720,78 €
7.18	Válvula de regulación, 8" Ud. De Válvula de GF Piping con conexiones roscadas.	2	904,44 €	1.808,88 €
7.19	Manómetro de esfera Caja ABS. Tubo bourdon y racor latón UNE-EN 12165. Rosca 1/4" macho gas (BSP). Graduaciones disponibles 0 a 2,5-4-6-10-16-25 bar (según utilización). Salida inferior (radial). Clase de precisión 2,5.	8	81,23 €	649,84 €
7.20	Termómetro de esfera Termómetros bimetálicos inoxidables. Conexión orientable Dimensiones caja: 100 mm. Material caja: acero inoxidable. Precisión: 1.6. Rango de escalas de -40 +60°C a 0-300°C. Diseño vaina con rosca. Conexión 1/2". Presión máx. 25 bar. Visor de cristal	4	60,56 €	242,24 €
7.21	Contador de llenado de GENE BRE Presión máxima 10 bar. Clase de precisión B. Incluye filtro, 2 válvulas de retención y 4 válvulas de corte. Construcción: mecanismo de lectura totalmente seco, por transmisión magnética	4	290,92 €	1.163,68 €
7.22	Filtro de agua en Y, 1" de GENE BRE Material AISI 316	2	40,99 €	81,98 €
7.23	Filtro de agua en Y, 1 1/4" de GENE BRE Material AISI 316	6	86,66 €	519,96 €
7.24	Filtro de agua en Y, 1 1/2" de GENE BRE Material AISI 316	8	160,65 €	1.285,20 €
7.25	Filtro de agua en Y, 2" de GENE BRE Material AISI 316	4	204,69 €	818,76 €

7.26	Filtro de agua en Y, 2 1/2" de GENE BRE Material AISI 316	2	280,97 €	561,94 €
7.27	Filtro de agua en Y, 3" de GENE BRE Material AISI 316	2	394,23 €	788,46 €
7.28	Filtro de agua en Y, 5" de GENE BRE Material AISI 316	5	740,60 €	3.703,00 €
7.29	Filtro de agua en Y, 8" de GENE BRE Material AISI 316	1	1.006,88 €	1.006,88 €

TOTAL SUBC 7 VALVULERÍA Y OTROS ELEMENTOS DE LA RED DE AGUA				25.381,66 €
--	--	--	--	--------------------

8. DIFUSIÓN DE AIRE

8.1	Rejilla de impulsión TROX AT 165x325 De aluminio con lamas móviles y compuerta de regulación	61	25,55 €	1.558,55 €
8.2	Rejilla de impulsión TROX AT 165x425	108	28,95 €	3.126,60 €
8.3	Rejilla de impulsión TROX AT 225x425 De aluminio con lamas móviles y compuerta de regulación	13	38,54 €	501,02 €
8.4	Rejilla de impulsión TROX AT 125x225 De aluminio con lamas móviles y compuerta de regulación	20	22,36 €	447,20 €
8.5	Rejilla de impulsión TROX AT 165x325 De aluminio con lamas móviles y compuerta de regulación	173	25,49 €	4.409,77 €
8.6	Rejilla de retorno TROX AT 225x325 De aluminio con lamas móviles y compuerta de regulación	16	27,45 €	439,20 €
8.7	Rejilla de retorno TROX AT 225x425 De aluminio con lamas móviles y compuerta de regulación	63	39,60 €	2.494,80 €

8.8	Rejilla de retorno TROX AT 225x525 De aluminio con lamas móviles y compuerta de regulación	19	41,21 €	782,99 €
8.9	Difusor rotacional TROX VDW 600x24 Difusor para integrar en el falso techo. Compuerta de regulación. Deflectores.	179	162,54 €	29.094,66 €
8.10	m2 Conducto de chapa de acero galvanizado CLIMAVÉR de 1 mm	5104,23	30,06 €	153.433,15 €
8.11	m2 Conducto "Climaver Plus R"	130	19,89 €	
8.12	Aislamiento Exterior de Fibra de vidrio	4003,64	24,99 €	100.050,96 €
TOTAL SUBC 8 DIFUSIÓN DE AIRE				296.338,91 €

9. CONTROL AUTOMÁTICO

9.1	Mandos a distancia fancoils - airtel	182	112,41 €	20.458,62 €
9.2	Mandos programables - wolf	16	70,51 €	1.128,16 €
9.3	Sensores de temperatura	16	80,54 €	112,20 €
9.4	Cuadro control central de utas	1	46.440,88 €	46.440,88 €
TOTAL SUBC 9 CONTROL AUTOMÁTICO				68.139,86 €

10. PRUEBAS Y DOCUMENTACIÓN

10.1	LEGALIZACIÓN Y DOCUMENTACIÓN ud. Legalización de las instalaciones de Climatización, incluyendo: - Proyecto Técnico Visado - Certificados de Verificación, Pruebas y Puesta en Servicio de la instalación. - Certificados de las Instalaciones. - Derechos y Tasas. -Cualquier otra documentación necesaria para la probación de la instalación por las autoridades competentes.	1	incluido	incluido
-------------	---	---	----------	----------

10.2 TRABAJOS DE EQUILIBRADO	1	2.504,32 €	2.504,32 €
ud. trabajos de equilibrado de las redes hidráulicas y de conductos mediante maniobrado de las válvulas de equilibrado			
TOTAL SUBC 9 PRUEBAS Y DOCUMENTACIÓN			2.504,32 €
<u>TOTAL</u>			<u>1.146.760,28 €</u>

DOCUMENTO V: PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE DE CONTENIDOS DEL PLIEGO DE CONDICIONES

1	Condiciones generales y normas legales	7
1.1	Condiciones generales	7
1.1.1	Abono de las unidades de obra.	7
1.1.2	Coordinación	8
1.1.3	Inspecciones.....	9
1.1.4	Modificaciones	9
1.1.5	Calidades	10
1.1.6	Reglamentaciones de obligado cumplimiento.....	10
1.1.7	Mantenimiento.....	11
2	Materiales y unidades de obra.....	11
2.1	Tuberías y accesorios.....	11
2.1.1	General.....	11
2.1.2	Soldaduras	13
2.1.3	Soportes de tuberías.....	13
2.1.4	Tuberías de cobre.....	14
2.1.5	Pintura e identificación.....	15
2.1.6	Accesorios	16
2.1.6.1	Juntas.	16
2.1.6.2	Lubricante de roscas.	16
2.1.6.3	Acoplamientos dieléctricos o latiguillos.....	16
2.1.6.4	Derivaciones.	16
2.1.6.5	Codos en bombas.....	16
2.1.6.6	Sombretes.	16
2.1.6.7	Termómetros.....	16

2.1.6.8	Válvulas de seguridad.....	17
2.2	Valvulería en redes de agua.	17
2.2.1	General.....	17
2.3	DISTRIBUCIÓN DE AIRE.....	18
2.3.1	General.....	18
2.3.1.1	Entregas	18
2.3.1.2	Varios	18
2.3.2	Medición y aislamiento	19
2.3.3	Conductos de aire en baja velocidad en chapa de acero galvanizada	20
2.3.3.1	Características.....	20
2.3.3.2	Soportes de conductos.	21
2.3.4	Difusores.....	21
2.3.4.1	General.....	21
2.3.4.2	Difusores rotacionales.	22
2.3.5	Rejillas.....	22
2.4	Aislamiento.....	22
2.4.1	General.....	22
2.4.2	Instalación.....	23
2.4.3	Coquillas de lana de vidrio	24
2.5	Calderas	24
2.5.1	CONDICIONES GENERALES.....	24
2.5.2	Documentos	24
2.6	Grupo frigorífico.....	25
2.6.1	Componentes	26
2.6.1.1	Carcasa.....	26
2.6.1.2	Evaporador y condensador.....	26

2.6.1.3	Compresor.	27
2.6.1.4	Accesorios.	27
2.7	Unidades de tratamiento de aire.....	28
2.7.1	Envolvente.....	28
2.7.2	Sección de filtraje	29
2.7.3	Sección de baterías de enfriamiento y calentamiento.	30
2.8	Recuperadores de calor.....	30
2.9	Fan-coils.....	31
2.10	Bombas.....	31

1 CONDICIONES GENERALES Y NORMAS LEGALES

1.1 CONDICIONES GENERALES

1.1.1 Abono de las unidades de obra.

El abono de las distintas unidades de obra se realizará por aplicación de los precios unitarios a las unidades, metros lineales, metros cuadrados, metros cúbicos o lo citado en su caso, realmente ejecutadas en obra, medidas en obra en el caso de unidades, y sobre plano si se trata de medidas de longitud, superficie o volumen.

Es de total competencia del Contratista e Instalador y por tanto, queda incluido en el precio ofertado el suministro de todos los elementos y materiales, mano de obra, medios auxiliares y en general aquellos conceptos necesarios para el perfecto acabado y puesta a punto de las instalaciones tal y como se describen en la memoria, son representadas en planos, quedan relacionadas de forma básica en el presupuesto y cuya calidad y montaje se indican en el pliego de condiciones técnicas.

Queda entendido que los cuatro documentos de proyecto, memoria, presupuesto, planos y pliego de condiciones técnicas, forman todo un conjunto. Si fuese advertida o existiese una posible discrepancia entre los cuatro documentos anteriores, su interpretación será la que determine la Dirección de Obra.

Cualquier exclusión incluida por el Instalador en su oferta y que difiera de los conceptos expuestos en los párrafos anteriores, no tendrá ninguna validez, salvo que en el contrato de una forma particular y explícita, se manifieste la correspondiente exclusión.

Queda explícitamente incluido dentro del alcance de los trabajos del Contratista e Instalador de climatización la realización de la instalación eléctrica de alimentación y maniobra de los motores comprendidos en la instalación de climatización. Quedan por tanto incluidos todos los cuadros, aparataje, arrancadores de motores, cableado, canalizaciones, etc., que sean necesarios. Esta instalación se realizará con arreglo a lo especificado en los respectivos pliegos de condiciones técnicas de la instalación eléctrica y de gestión centralizada.

Se establece como frontera de los trabajos de los Instaladores eléctrico y de climatización, los cuadros de maniobra de la instalación de climatización, que serán suministrados, instalados y conexicionados por éste último pero que serán alimentados por el primero hasta bornas de conexión de cada cuadro.

Queda incluido en la instalación eléctrica a realizar por el Instalador de climatización el cableado a los reguladores de las unidades de tratamiento de aire y sus transformadores eléctricos, así como su protección en cuadro. El cableado desde estos reguladores hasta las respectivas unidades de tratamiento y sondas es competencia del Instalador de gestión centralizada.

El Instalador de gestión centralizada suministrará todos los reguladores y cuadros en los que éstos se ubiquen incluyendo los relés de maniobra y transformadores. El cableado entre cuadros de protección y maniobra de motores y cuadros de reguladores también será suministrado por este instalador. Así mismo suministrará todos los elementos de campo y el cableado hasta los mismos y el bus de datos de la instalación de gestión.

1.1.2 Coordinación

El instalador coordinará y pondrá los medios necesarios para que esta coordinación tenga la efectividad consecuente tanto con la empresa constructora, como los diferentes oficios o instaladores de otras especialidades que concurran en los montajes del edificio.

En aquellos puntos concurrentes entre dos oficios o instaladores y que por lo tanto pueda ser conflictiva la delimitación de la frontera de los trabajos y responsabilidades correspondientes a cada uno, el instalador se atenderá al dictamen que sobre el particular indique la Dirección de Obra.

Todas las terminaciones de los trabajos deberán ser limpias, estéticas y dentro del acabado arquitectónico del edificio, esmerando principalmente los trazados de las redes y suportaciones de forma que respeten las líneas geométricas y planimétricas de suelos, techos, falsos techos, paredes y otros elementos de construcción e instalaciones conjuntas.

Todos los materiales acopiados o montados deberán estar suficientemente protegidos al objeto de que sean evitados los daños que les puedan ocasionar agua, basura, sustancias químicas, mecánicas y en general afectaciones de construcción u otros oficios reservándose la Dirección el derecho a eliminar cualquier material que por inadecuado acoplaje bien en almacén o montaje juzgase defectuoso.

A la terminación de los trabajos el instalador debe proceder a una limpieza y eliminación del material sobrante, recortes, desperdicios, etc., así como de todos los elementos montados o de cualquier otro concepto relacionado con su trabajo, no siendo causa justificativa para la omisión de lo anterior la afectación del trabajo de otros oficios o empresa constructora.

1.1.3 Inspecciones

Tanto la Dirección de Obra como la Propiedad podrá realizar todas las revisiones o inspecciones tanto en el edificio como en los talleres, fábricas, laboratorios, etc., donde el instalador se encuentre realizando los trabajos correspondientes con esta instalación, pudiendo ser las mencionadas inspecciones totales o parciales, según los criterios que la Dirección dictamine al respecto.

1.1.4 Modificaciones

Sólo serán admitidas modificaciones a lo indicado en el proyecto por alguna de las siguientes causas:

a) Mejoras en la calidad, cantidad o montaje de los diferentes componentes de la instalación, siempre y cuando no quede afectado el presupuesto o en todo caso sea disminuido, no repercutiendo en ningún caso este cambio con compensación de otros materiales.

b) Modificaciones en la arquitectura del edificio y consecuentemente variación de su instalación correspondiente. En este caso la variación de instalaciones será exclusivamente la que apruebe la Dirección de Obra o en su caso el instalador con la aprobación de aquélla. Al objeto de matizar este apartado, se indica que se entienden modificaciones importantes en la función o conformación de una zona amplia del edificio.

Las pequeñas variaciones debidas a los normales movimientos de obra, quedan incluidos en el precio del instalador.

Es responsabilidad del contratista confirmar todas las dimensiones, cantidades y la coordinación de materiales y productos suministrados por él con otros gremios. En los casos de aparición de problemas debidos a interferencias, modificación de la arquitectura del edificio, etc., será responsabilidad del contratista la realización de propuestas para la resolución de los mismos, que presentará a la Dirección de Obra para su aprobación.

1.1.5 Calidades

Cualquier elemento, máquina, material y en general cualquier concepto en el que pueda ser definida una calidad, será el indicado en el proyecto bien determinado por una marca comercial, o por una especificación concreta. Si no estuviese definida una calidad, la Dirección podrá elegir la que corresponda en el mercado a niveles de primera calidad.

Por esta razón, todo aquello que no sea lo específicamente indicado en el presupuesto o proyecto, deberá haber sido aprobado por escrito por la Dirección de obra para su instalación pudiendo ser eliminado, por tanto, sin ningún perjuicio para la Propiedad si no fuese cumplido este requisito.

Antes del suministro de equipos o materiales el instalador entregará una lista de los mismos, señalando los propuestos, para aprobación por parte de la Dirección Facultativa.

1.1.6 Reglamentaciones de obligado cumplimiento.

Con total independencia de las prescripciones indicadas en los documentos del proyecto, es prioritario para el instalador el cumplimiento de cualquier reglamentación de obligado cumplimiento, en su edición más reciente, que afecte a su instalación, bien sea de índole nacional, autonómico, municipal, de compañías o en general de cualquier ente que pueda afectar a la puesta en marcha legal y necesaria para la consecución de las funciones del edificio, siendo por tanto competencia y responsabilidad del instalador la previa revisión del proyecto antes de que realice ningún pedido ni que ejecute ningún montaje y su denuncia a la Dirección y Propiedad de cualquier concepto no compatible

con la reglamentación exigida. Esta comunicación deberá ser realizada por escrito y entregada en mano a la Dirección de Obra.

1.1.7 Mantenimiento.

Una vez finalizados todos los ensayos y ajustes, se darán instrucciones completas al Representante de la Propiedad respecto a todos los detalles de operación y mantenimiento de los equipos instalados. El contratista aportará personal cualificado para manejar dichos equipos durante un período suficiente de tiempo para garantizar que el Representante de la Propiedad esté suficientemente cualificado para asumir el manejo y procedimientos de mantenimiento. Asimismo, el Contratista aportará el personal cualificado para hacer funcionar los equipos durante un período suficiente de tiempo, para cumplir con todos los ensayos de funcionamiento y rendimiento requeridos por la administración competente en estas materias.

El contratista suministrará todas las herramientas especiales necesarias para el mantenimiento de todos los sistemas.

2 MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA

2.1 TUBERÍAS Y ACCESORIOS.

2.1.1 General

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las redes de agua de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Se ejecutará el replanteo de cada ramal de tubería con arreglo a los planos del Proyecto levantándose una planta y un perfil longitudinal de replanteo, procediéndose a su presentación para la confrontación y aprobación de la Dirección de Obra, requisito sin el cual no podrán comenzar los trabajos. En todo caso se dispondrá siempre de manera que la instalación quede protegida en todo momento contra heladas o calentamientos excesivos.

Se suministrarán todas las tuberías, accesorios y suportación que se muestren en los planos, o se requieran para el perfecto funcionamiento de las instalaciones y de acuerdo con las especificaciones y normas aplicables.

Todas las tuberías se instalarán de forma que presenten un aspecto rectilíneo, limpio y ordenado, usándose accesorios para los cambios de dirección y dejando las máximas alturas libres en todos los locales con objeto de no interferir con las instalaciones de otro tipo particularmente las eléctricas y de iluminación.

El montaje deberá ser de primera calidad y completo. Siempre que sea posible, las tuberías deberán instalarse paralelas a las líneas de edificio, a menos que se indique de otra forma. En la alineación de las tuberías no se admitirán desviaciones superiores al 2 por mil. Toda la tubería, válvulas, etc., deberán ser instaladas suficientemente separadas de otros materiales y obras.

Serán instaladas para asegurar una circulación del fluido sin obstrucciones, eliminando bolsas de aire y permitiendo el fácil drenaje de los distintos circuitos. Para ello se mantendrán pendientes mínimas de 5 mm/m. en sentido ascendente para la evacuación de aire o descendente para desagüe de punto bajo. Cuando limitaciones de altura no permitan la indicada pendiente, se realizará escalón en tubería con purga normal en el punto alto y desagüe en el bajo, estando ambos conducidos a sumidero o red general de desagües. Se instalarán purgadores de aire en los puntos más altos y drenajes en los puntos más bajos, quedando incluido en el suministro las válvulas de bola, tubería de purga, desagüe, colector abierto de desagües de purgas, botellones y en general todos los elementos necesarios hasta el injerto en bajantes, red de desagües o sumidero. El diámetro mínimo de la tubería de desaire será de 3/8" en general y 3/4" en verticales.

La tubería será instalada de forma que permita su libre expansión, sin causar desperfectos a otras obras o al equipo, al cual se encuentre conectada equipándola con suficientes dilatadores o liras de dilatación y anclajes deslizantes. Los recorridos horizontales de las tuberías de agua deberán tener una inclinación ascendente, realizada por medio de reducciones excéntricas en las uniones en las que se efectúa un cambio de diámetro.

Las tuberías deberán ser cortadas exactamente y en las uniones, tanto roscadas como soldadas, presentarán un corte limpio sin rebabas.

En todos los puntos deberán poderse apretar o soltar los tornillos de bridas, juntas, etc., con facilidad.

2.1.2 Soldaduras

Las soldaduras serán ejecutadas por soldadores de primera categoría, con certificado oficial y supervisión efectiva.

Si es preciso se exigirá la limpieza interior del tubo metálico por paso de una escobilla, sus extremidades calibradas serán verificadas con la ayuda de un tapón calibrado. El tubo será alineado de forma que su eje se confunda con el precedente y las extremidades a soldar serán mantenidas en sitio durante el punteo. No será tolerado ningún desnivel de los bordes, superior a

El juego entre los dos tubos deberá ser tal que, en la ejecución de la soldadura, la fusión del metal de base interese todo el espesor de su pared. Los accesos de la soldadura serán librados de toda traza de cuerpos de origen mineral u orgánico. Ninguna gota de soldadura será tolerada en el interior del tubo.

Al finalizar el montaje de toda la red de tuberías, estando cerrados los circuitos con las máquinas primarias y terminales, se procederá a la siguiente forma:

1. Llenado de la instalación y prueba estática conjunta a vez y media la presión de trabajo (mínimo
2. Llenado de la instalación con disolución química para eliminar grasas y aceites.
3. Llenado de la instalación con agua dosificada anticorrosiva, verificación de niveles y puesta en marcha de bombas.

2.1.3 Soportes de tuberías.

La tubería será soportada de forma limpia y precisa. Los soportes se construirán con perfiles normalizados y su sujeción se realizará con varillas roscadas de acero cadmiado, fuertemente fijadas a la estructura del edificio cuando se trate de tuberías fijadas al techo.

Cuando las tuberías han de ser fijadas en paredes verticales, la suportación se realizará mediante la fijación de pies de perfiles normalizados fijados a la pared por medio de soldaduras a placas de anclaje ya previstas en la estructura y en su defecto por tiros. Los dos perfiles se unirán por medio de un tercero transversal que soporte la tubería mediante un asiento deslizante aprobado por la Dirección Técnica.

En ningún caso se permitirá el uso de flejes, alambres o cadenas como colgadores de tuberías.

Los puntos fijos y deslizantes de la tubería serán realizados de forma adecuada y llevarán la aprobación de la Dirección Técnica.

Los soportes serán de abrazadera. El soporte de las tuberías se realizará con preferencia en los puntos fijos y partes centrales de los tramos a tuberías, dejando libres las zonas de posible movimiento, tales como curvas, etc. La unión entre soporte y tubería se realizará por medio de elemento elástico.

2.1.4 Tuberías de cobre

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las tuberías de cobre para circuitos de calefacción de acuerdo con las características técnicas, implantaciones y calidades previstas en documentos de proyecto.

La tubería de cobre estará de acuerdo con las mínimas calidades exigibles en las normas UNE 37107, 37116, 37117 y 37141.

Se utilizará tubo rígido para la distribución de A.C.S. Se podrá usar tubo de cobre recocido para diámetros inferiores a 18 mm cuando se requiera curvarlo o empotrarlo y sólo dentro de los locales húmedos.

Se utilizará como mínimo un espesor de pared de 1 mm, siendo la tubería y accesorios estancos a una presión mínima de 20 atm.

Las uniones de los tubos de cobre a piezas especiales se realizará mediante manguitos o juntas a enchufe, soldados por capilaridad.

Cuando la tubería de cobre deba ser empotrada se la protegerá con tubo flexible corrugado plástico y cuando discurra por falsos techos, falsos suelos o vista se deberá aislar mediante coquilla de polietileno expandido de espesor mínimo 10 mm.

2.1.5 Pintura e identificación

Todos los elementos metálicos no galvanizados, ya sean tuberías, soportes, o bien accesorios, o que no estén debidamente protegidos contra la oxidación por su fabricante, se les aplicará dos capas de pintura antioxidante a base de resinas sintéticas acrílicas multipigmentadas por minio de plomo, cromado de zinc y óxido de hierro. Las dos manos se darán: la primera fuera de obra y la otra con el tubo instalado.

En las tuberías que lleven aislamiento térmico, antes de la aplicación de este último, deberá procederse a su pintado según lo indicado anteriormente.

El adjudicatario identificará todas las tuberías a través de toda la instalación, excepto cuando estén escondidas y en lugares no accesibles, por medio de flechas direccionales y bandas.

Las bandas y las flechas serán pintadas o en su lugar colocadas cintas de plástico adhesivas. Las cintas de plástico se colocan cuando el tubo esté revestido de aluminio y otro forro.

La identificación de la dirección del flujo en la tubería se realizará por medio de flechas del mismo color que las bandas. Las flechas se instalarán cada 5 m y serán legibles desde el suelo. Las flechas tendrán las siguientes dimensiones:

- Para tuberías con diámetro exterior hasta 5" (incluyendo aislamiento si se usa), 25 mm de ancha por 300 mm de longitud de larga.
- Para tuberías de 6" y superiores (incluyendo aislamiento si se usa), 50 mm de ancho por 300 mm de longitud.

La marca de pintura elegida será normalizada y de solvencia reconocida. Sólo se admitirán los envases de origen debidamente precintados. No se permitirá el uso de disolventes.

Antes de la aplicación de la pintura deberá procederse a una cuidada limpieza y saneado de los elementos metálicos a proteger.

2.1.6 Accesorios

2.1.6.1 Juntas.

No se utilizará amianto, y soportará temperaturas de hasta 200°C.

2.1.6.2 Lubricante de roscas.

General: no endurecedor, no venenoso.

2.1.6.3 Acoplamientos dieléctricos o latiguillos.

Se incluirán acoplamientos dieléctricos o latiguillos en las uniones entre cobre y acero o fundición, tanto en la conducción de impulsión, como en el retorno.

2.1.6.4 Derivaciones.

Para las derivaciones se pueden usar empalmes soldados. Todas las aberturas realizadas a las tuberías se harán con precisión para lograr intersecciones perfectamente acabadas.

2.1.6.5 Codos en bombas.

Se suministrarán codos de radio largo en la succión y descarga de las bombas.

2.1.6.6 Sombreretes.

Se incluirá la protección adecuada para cada una de las tuberías que pasen a través del tejado de acuerdo a las instrucciones de la Dirección Facultativa.

2.1.6.7 Termómetros.

Los termómetros serán de mercurio en vidrio, con una escala adecuada para el servicio (divisiones de 1/2 grado) dentro de una caja metálica protectora con ventana de vidrio instalados de modo que su lectura sea sencilla. Otros tipos de termómetros podrán ser utilizados previa aprobación de la Dirección Facultativa.

Los manómetros serán con válvula de aguja de aislamiento en acero inoxidable e inmersos en glicerina. Los rangos de los manómetros serán tales que la aguja durante el funcionamiento normal esté en el medio del dial. La precisión será de al menos el 1%.

2.1.6.8 Válvulas de seguridad

Se incluirán todas las válvulas de seguridad indicadas o necesarias (de tarado adecuado) para un funcionamiento completamente seguro y correcto de los sistemas. Durante el periodo de pruebas de la instalación se procederá al timbrado de las mismas.

2.2 VALVULERÍA EN REDES DE AGUA.

2.2.1 General.

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de la valvulería de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto o que, por conveniencia de equilibrio, mantenimiento, regulación o seguridad según el trazado, juzgue necesario para los circuitos hidráulicos la Dirección de Obra.

El acopiamiento de la valvulería en obra será realizado con especial cuidado, evitando apilamientos desordenados que puedan afectar a las partes débiles de las válvulas (vástagos, volantes, palancas, prensas, etc.). Hasta el momento del montaje, las válvulas deberán tener protecciones en sus aperturas.

Será rechazado cualquier elemento que presente golpes, raspaduras o en general cualquier defecto que obstaculice su buen funcionamiento a juicio de la Dirección de obra, debiendo ser aprobada por ésta la marca elegida antes de efectuarse el pedido correspondiente.

Al final de los montajes cada válvula llevará una identificación que corresponde al esquema de principio existente en sala de máquinas.

Las válvulas se situarán en lugares de fácil acceso y operación de forma tal que puedan ser accionadas libremente sin estorbos ni interferencias por parte de otras válvulas, equipos, tuberías, etc. El montaje de las válvulas será preferentemente en posición vertical, con el mecanismo (vástago) de accionamiento hacia arriba. En ningún caso se permitirá el montaje de válvulas con el mecanismo (vástago) de accionamiento hacia abajo.

Se instalarán válvulas y uniones en todos los aparatos y equipos, de modo que se pueda retirar el equipo sin parar la instalación.

Las conexiones de tuberías a equipos incluirán todas las válvulas de aislamiento, purgadores de aire, conexiones a desagüe y válvulas de control necesarias.

Para el purgado de los montantes principales se incluirán purgadores manuales con válvula de corte.

En los puntos bajos de las montantes se incluirán válvulas de vaciado con conexión para manguera.

Las superficies de los asientos serán mecanizadas y terminadas perfectamente, asegurando total estanqueidad al servicio especificado.

Todas las válvulas roscadas serán diseñadas de forma que al conectarse con equipos, tubería o accesorios, ningún daño pueda ser acarreado a ninguno de los componentes de la válvula.

2.3 DISTRIBUCIÓN DE AIRE.

2.3.1 General.

2.3.1.1 Entregas

El contratista coordinará y verificará la instalación de conductos en las salas de climatizadoras con el fabricante de las climatizadoras. Los planos de montaje en dichas salas que se presenten para aprobación por la Dirección Facultativa deben haber sido verificados y aprobados con anterioridad por el fabricante de climatizadoras o su representante cualificado, de modo que las prestaciones y niveles sonoros de dichos equipos se garanticen con el montaje y condiciones reales de la instalación.

El contratista entregará para su aprobación información sobre los elementos de difusión a instalar (características y prestaciones), así como muestras de los mismos cuando sean requeridas por la Dirección Facultativa.

2.3.1.2 Varios

Todos los elementos de soporte que sean necesarios deben ser suministrados e instalados por el Contratista.

Los conductos conectados a las rejillas de intemperie irán protegidos en el primer tramo de 3 m con imprimación de tipo bituminoso y se instalará, con inclinación hacia un punto bajo y provistos de un sumidero conducido mediante tubería a un desagüe del edificio.

Las dimensiones de conductos indicadas en los planos son dimensiones interiores libres una vez aislados (por el exterior o interior).

Toda la construcción de conductos deberá de realizarse mediante uniones aprobadas y juntas lisas en el interior y con una terminación limpia en el exterior. Las uniones de conductos deberán de hacerse lo más estancas posible, con solapas realizadas en la dirección del flujo de aire y que no se proyecten salientes en la corriente de aire. Los conductos deberán de estar adecuadamente arriostrados para prevenir la vibración. Todos los ángulos deberán de ser galvanizados o pintados en fábrica con dos capas de pintura resistente al óxido.

Los cambios de dirección cumplirán que el radio interior de los codos no será inferior a 1/2 de la anchura del conducto, en ese plano.

La relación del lado largo a lado corto del conducto será como máximo de 3. Si por necesidades de montaje se superase esta relación, deberá comunicarse a la Dirección y si ésta lo considera oportuno adoptar los consecuentes separadores.

Se incluirán puertas de acceso en los conductos siempre que sea necesario para acceder a compuertas cortafuego u otros elementos.

2.3.2 Medición y aislamiento

Las derivaciones a elementos de difusión mediante conducto flexible no supondrán incremento de medición. Para los elementos o figuras que no estén incluidos en los esquemas se procederá por similitud según el criterio de Dirección Facultativa.

Los conductos de sección poligonal no rectangular (p.j. triangular) se tratarán a todos los efectos de medición como si fuesen rectangulares de tal modo que la medición, y la superficie real instalada coincidirá en los tramos rectos.

Para tramos curvos se seguirá el mismo criterio que para codos.

Las conexiones o derivaciones sin cambio de sección del conducto principal no supondrán incremento de medición.

El aislamiento se medirá con criterio idéntico al del conducto, siendo coincidente la medición del conducto y la correspondiente al aislamiento que incorpore.

De la distribución medida se certificará el 100% de su valor establecido, menos retenciones por garantía, contra medición por metros cuadrados de partes terminadas y probadas con resultado positivo de acuerdo con el apartado de pruebas parciales incluido en la parte técnica de este Pliego de Condiciones.

Los conductos se abonarán por metro cuadrado (m²) de conducto colocado, parte proporcional de manguitos, accesorios, soportes, etc., y, si así se expresa en el proyecto, aislamiento

2.3.3 Conductos de aire en baja velocidad en chapa de acero galvanizado

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los conductos de aire en baja velocidad de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Cualquiera que sea el tipo de conductos de aire a utilizar, éstos estarán formados con materiales que no propaguen el fuego, ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio.

2.3.3.1 Características.

Los canales de aire de baja presión serán fabricados con chapa galvanizada de primera calidad, de construcción engatillada, tipo Pittsburg, de dimensiones indicadas en los planos.

Todo el conducto perteneciente a un circuito se fabricará de acuerdo a la misma clase. Toda la chapa utilizada en la fabricación de conductos será de la misma calidad, composición y fabricante, adjuntando en los envíos los certificados de origen correspondientes.

Los conductos deberán tener suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su propio peso, al movimiento de aire y a los propios de su manipulación.

Las superficies internas serán lisas y no contaminarán el aire que circula por ellas. Soportarán sin deformarse 250° C.

Los espesores mínimos de la chapa estarán de acuerdo a la norma UNE 100.102.

Los conductos se clasificarán de acuerdo a la presión de trabajo. En el caso de encontrarse un 10% por debajo del límite superior de la clase correspondiente, se utilizarán los procedimientos de fabricación de la clase inmediatamente superior.

2.3.3.2 Soportes de conductos.

Los conductos de chapa hasta 450 mm. de anchura serán suspendidos de los techos por medio de pletinas galvanizadas de 1,5 mm., abrazando el conducto por su cara inferior y fijadas al sistema por medio de tornillos Parker de rosca de chapa, los conductos mayores de 450 mm. de anchura, serán suspendidos por medio de varillas de acero laminado y angulares montados en cara inferior a los conductos. Estos materiales llevarán una capa de pintura antioxidante.

La separación entre soportes estará determinada por el tipo de refuerzo a utilizar, y en todo caso deberá atenerse a lo estipulado en la norma UNE 100.103.

Las partes interiores de los conductos que sean visibles desde las rejillas y difusores, serán pintadas en negro.

Siempre que los conductos atraviesen un muro, tabiquería, forjado o cualquier elemento de obra civil, deberá protegerse a su paso con manguito conformado de fibra de vidrio de forma que en ningún caso morteros, escayolas, etc., queden en contacto con la chapa.

2.3.4 Difusores.

2.3.4.1 General.

1. Se suministrarán e instalarán los difusores de acuerdo a las capacidades indicadas en planos y de acuerdo a las especificaciones y condiciones del Proyecto.

2. Se indicarán en los planos de montaje los tipos y modelos de difusor a instalar. Se adjuntarán con los planos de montaje las características de los difusores. En los planos se incluirán detalles de instalación en los lugares previstos, y coordinados con los interiores.

2.3.4.2 Difusores rotacionales.

Los difusores de techo rotacionales consiguen una elevada inducción del aire del local, con temperaturas de impulsión de $\pm 10^{\circ}\text{C}$ sobre la temperatura ambiente. Se compone de plenum de conexión y difusor, que puede ser de 3 tipos: lamas fijas, lamas ajustables manualmente y lamas motorizadas.

2.3.4.2.1 Criterios de instalación.

a) Unión difusor-plenum: Se realizará por un tornillo en el centro de la parte frontal del difusor, fijado al plenum. La cabecera del tornillo irá disimulada por un embellecedor. Se colocará una junta de estanqueidad perimetral para garantizar el sellado de la unión.

b) Sujeción del conjunto: El conjunto plenum-difusor se fijará al forjado del techo independientemente del falso techo. No podrá apoyarse en el falso techo. El sistema de sujeción deberá permitir la nivelación de los difusores respecto al falso techo.

2.3.5 Rejillas.

Las rejillas deberán de ser de aluminio, de los tamaños indicados en los planos, con terminación anodizada a menos que se indique lo contrario, y deberán de ser suministradas con marco y juntas de goma para evitar fuga de aire alrededor de las unidades según se indique.

Rejillas de impulsión, retorno o extracción: irán provistas de compuertas de regulación de álabes opuestos operable a través de la cara de la rejilla.

2.4 AISLAMIENTO

2.4.1 General

No se permite la utilización de amianto. Además, el material de aislamiento térmico deberá cumplir con las siguientes características:

- Ser imputrescible.
- No contener sustancias que se presten a la formación de microorganismos.
- No desprender olores a la temperatura de trabajo.

- No provocar la corrosión de las tuberías y conductos en las condiciones de uso.
- No ser alimento de roedores.

2.4.2 Instalación.

El aislamiento deberá ser aplicado sobre superficies limpias y secas, una vez inspeccionadas y preparadas para recibir aislamiento.

Se examinarán las áreas que vayan a ser aisladas. El contratista deberá de corregir todas aquellas condiciones que se puedan influir negativamente para la correcta terminación del trabajo en calidad y plazo. No se comenzará hasta que las condiciones insatisfactorias hayan sido corregidas.

Se verificará que todos los elementos de suportación hayan sido dimensionados y ajustados para permitir que las camisas del aislamiento atraviesen estos componentes sin ser taladradas.

No se iniciará la instalación del aislamiento hasta que hayan sido instaladas las tuberías, los conductos y otros elementos salientes sobre los mismos.

El acabado final del aislamiento, en especial en zonas vistas, tendrá un aspecto uniforme, limpio y ordenado.

En general, se instalarán los materiales de aislamiento de acuerdo con las instrucciones del fabricante, a excepción de que se indiquen o especifiquen requisitos más restrictivos. Se extenderá el espesor total del aislamiento sobre la superficie total a ser cubierta a menos que se indique lo contrario. Se deberá cortar y encajar o conformar el aislamiento fuertemente alrededor de todas las obstrucciones o taladros de manera que no existan huecos en el curso del aislamiento.

Las válvulas y accesorios ocultos deberán de encontrarse correctamente aislados. El espesor terminado del aislamiento en los accesorios y válvulas deberá de ser como mínimo el de las tuberías adyacentes.

Las válvulas y accesorios expuestos y todas las bridas deberán de ser aisladas con accesorios preconformados o segmentos de aislamiento.

2.4.3 Coquillas de lana de vidrio

La lana de vidrio de las coquillas será de las siguientes características:

- Conductividad térmica máxima: 0,033 W/m°C a 24°C - 0,042 W/m°C a 90°C
- Densidad: 60 Kg/m³ (±10%)
- Clasificación ante el fuego: M0

Las coquillas se suministrarán en unidades de longitud no superior a 1,5 m. máximo. Estos elementos serán rígidos en forma de cilindros huecos de lana de fibra de vidrio, impregnadas en resinas termoendurecibles. Las uniones de las diferentes coquillas se realizarán a tope, procurando la máxima unión entre terminales.

Antes de aplicarse el aislamiento, las superficies deberán estar limpias, secas y con dos capas de pintura antioxidante (en las tuberías que se prevean posibles condensaciones, además se aplicarán dos manos de pintura bituminosa asfáltica), habiéndose previamente probado hidráulicamente el circuito a aislar según las normas indicadas por la Dirección de Obra

2.5 CALDERAS

2.5.1 CONDICIONES GENERALES

Los equipos de producción de calor serán de un tipo registrado por el Ministerio de Industria y Energía y dispondrán de la etiqueta de identificación energética en la que se especifique el nombre del fabricante y del importador, en su caso, marca, modelo, tipo, número de fabricación, potencia nominal, combustibles admisibles y rendimiento energético nominal con cada uno de ellos. Estos datos estarán escritos en castellano, marcados en caracteres indelebles. Las calderas deberán estar construida para poder ser equipadas con los dispositivos de seguridad necesarios, de manera que no presenten ningún peligro de incendio o explosión.

2.5.2 Documentos

El fabricante de la caldera deberá suministrar, en la documentación de la misma, como mínimo los siguientes datos:

1. Curvas de potencia.

2. Utilización de la caldera indicando temperatura de salida o presión de vapor.
3. Dimensiones exteriores de la caldera y bancada.
4. Instrucciones de instalación, limpieza y mantenimiento.
5. Caudal mínimo de agua.

La caldera se debe suministrar completa y montada sobre una plataforma resistente al calor que genere la misma. La bancada deberá seguir las indicaciones del RITE.

2.6 GRUPO FRIGORÍFICO

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta a punto de los grupos de enfriamiento. Especial atención deberá considerarse en su ubicación en relación a su espacio de registro.

Las unidades enfriadoras cumplirán con las especificaciones del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas, el Reglamento de Aparatos a Presión y lo indicado en la ITC 04.11 del RITE.

Las unidades darán las prestaciones indicadas en planos. Las unidades estarán completamente equipadas, esto es, con condensador, evaporador, motor, arrancador, protecciones, compresor, carga de refrigerante, carga de aceite, purga o bombeo, panel de control, sensores, aislamientos antivibratorios, conexiones, aislamiento y elementos auxiliares. Las unidades suministrarán las capacidades indicadas en las condiciones indicadas en los documentos de proyecto sin exceder el consumo especificado.

Las unidades funcionarán de modo totalmente automático, e incorporará todos los sistemas de alarma y automáticos necesarios para evitar su deterioro. Junto con los planos de montaje, se incluirá información completa del equipo, incluyéndose curva de rendimiento a cargas parciales.

Previo a los montajes el instalador se asegurará con el coordinador de la obra, los puntos de suministro de agua, fuerza eléctrica y desagües adecuados para su correcto funcionamiento, así como la disposición de la bancada de apoyo.

Especial atención se dispondrán en las medidas acústicas y antivibratorias de forma que se cumplimenten las normativas y ordenanzas vigentes al respecto.

2.6.1 Componentes

2.6.1.1 Carcasa.

Construidas sobre bastidor de acero laminado, galvanizado o metalizado.

Si la unidad va a ser instalada en intemperie estará construidas en aluminio intemperie Su diseño estará realizado mediante paneles desmontables de cierre rápido con revestimiento interno del material aislante termoacústico.

2.6.1.2 Evaporador y condensador.

Tanto evaporador como condensador podrán ser de tipo aire - refrigerante (expansión directa) o de tipo agua - refrigerante, según se especifique en los documentos de proyecto:

2.6.1.2.1 1. Evaporador - condensador agua -refrigerante.

De envolvente y tubos diseñados para las presiones indicada en proyecto, con tubos aleteados reemplazables. Será de tipo contracorriente, o multitubular horizontal, con carcasa de acero y haz tubular de cobre con horquillas en forma de U. Exteriormente van recubiertos con material aislante térmico.

Será de tipo marino y permitirá la limpieza de todos los tubos sin interferir con las conexiones de las tuberías de agua. Se incluirán acoplamientos adecuados para permitir la limpieza y desmontaje de tubos. Cumplirán la norma ASME de recipientes a presión, y llevará el sello

2.6.1.2.2 2. Evaporador condensador aire refrigerante (de expansión directa).

El condensador- evaporador tendrá una elevada superficie de intercambio para un consumo reducido de energía, construido en tubo de cobre y aletas de aluminio. Los ventiladores serán de tipo axial o centrífugo, con funcionamiento a baja velocidad periférica para asegurar un nivel sonoro reducido. Estarán equilibrados estática y dinámicamente y accionados por motor eléctrico de 6 polos, directamente acoplado con tipo de protección IP-44. Deben ir protegidos contra los contactos del exterior por una rejilla de alambre tratado exteriormente.

El circuito frigorífico estará realizado en tubo de cobre entre todos sus componentes. Las conexiones de agua se suministrarán con tornillos, junta ciega, brida y contrabrida, según norma DIN 2576.

El aislamiento de evaporadores y condensadores y la conexión de succión con el compresor estarán diseñados para evitar pérdidas de calor y condensaciones en todas las superficies frías. El aislamiento incluirá secciones desmontables y de acuerdo con todos los requisitos aplicables.

2.6.1.3 Compresor.

Cuando no se definan las características del compresor en el resto de los documentos del proyecto se adoptarán, por defecto, las contenidas en este apartado:

El compresor será de tipo centrífugo accesible. El impulsor será de aleación de aluminio de alta resistencia, equilibrado estática y dinámicamente, totalmente protegido.

Dispondrá de bomba sumergida de aceite de desplazamiento positivo para la lubricación de todos los elementos, previéndose los dispositivos necesarios para controlar la temperatura del aceite, calentado o enfriando, y para mantener la temperatura adecuada.

Se incluirán sensores de temperatura de devanados de cada fase del motor con indicación en el panel de control. Este dispositivo parará el motor si se produce exceso de temperatura en algún devanado. Se incluirán protecciones en el arrancador contra bajo voltaje y fallo de fase. Se parará el compresor en caso de sobrecarga de alguna fase.

Incluirá protección interna, protección contra sobrecalentamiento, válvulas de corte en aspiración de descarga, válvula de seguridad, circuito de aceite con resistencias de cárter y visor de nivel. Estarán montados sobre amortiguadores para un funcionamiento silencioso.

2.6.1.4 Accesorios.

Llevará un calderín con resistencias eléctricas de apoyo para montar fuera de la unidad, si así fuese requerido en presupuesto o especificaciones técnicas, incorporándose el cuadro eléctrico con sus componentes correspondientes en el caso de las bombas de calor.

Si los grupos no pudiesen ir sobre bancada de hormigón, el instalador suministrará los amortiguadores, tipo SILENT BLOC de muelle metálico precisos, así como los manguitos antivibratorios coaxiales de tuberías.

El contratista proporcionará interruptores de flujo para que la unidad no opere sin circulación total hacia el condensador y evaporador.

Una carga completa de aceite de lubricación y refrigerante será suministrada para cada máquina de refrigeración.

El contratista suministrará cualquier herramienta especial requerida para el funcionamiento y mantenimiento normal del equipamiento.

2.7 UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE

Se suministrarán climatizadoras fabricadas a medida que cumplan las prestaciones indicadas en la memoria. Mientras no se indique de otro modo, las unidades estarán completamente equipadas con carcasas y plenums, ventiladores, antivibratorios, aislamientos, bandejas, baterías, filtros, sistemas de humidificación, deflectores, compuertas, alumbrado y demás elementos y accesorios necesarios. Las unidades, serán de primera línea dentro de la gama de fabricación de cada proveedor.

Es responsabilidad del contratista verificar los espacios disponibles y acceso desde el exterior del edificio a los locales destinados a los equipos.

Las unidades se montarán en el lugar destinado a las mismas y el contratista coordinará y se responsabilizará del traslado de las diferentes partes de las unidades en las que sea necesario realizar el suministro hasta sus correspondientes ubicaciones.

Las unidades serán diseñadas, construidas y operarán bajo todos los caudales de trabajo, de modo que se mantengan las condiciones térmicas y acústicas de proyecto. Dichas condiciones de funcionamiento se deben lograr en las condiciones reales de funcionamiento de las unidades, tales como locales donde se ubican y distribución de conductos.

2.7.1 Envolvente.

La envolvente, estará formada por paneles del tipo sandwich acústico, de 35 mm. de espesor mínimo, formado por una chapa galvanizada exterior de 1,8 mm de espesor mínimo e interior perforada de 0,8 mm (Las perforaciones serán similar a 3 mm de diámetro con un espaciamiento de 8 mm). En las secciones de baterías de frío, filtros y aguas abajo de los humidificadores la chapa interior no estará perforada. El aislamiento consistirá preferentemente en panel de fibra de vidrio acústico.

Todo el panelado irá soportado por una estructura independiente de acero galvanizado o aluminio. La unión entre paneles se realizará mediante un sistema de machihembrado y piezas de sujeción atornilladas a los mismos.

La construcción del suelo será a base de estructura soporte de perfiles doble T y paneles sandwich liso transitable con chapas de 1,2 mm. de espesor mínimo, soldadas a la estructura. Las juntas del panel serán estancas al agua. El aislamiento será el mismo que los paneles laterales. La estructura soporte estará dimensionada para el peso de los climatizadores con todo su equipamiento. Se preverán agarraderas.

El techo tendrá una construcción idéntica a las paredes, perfectamente arriostrada para conseguir un conjunto rígido y libre de vibraciones. El techo de la envolvente, si es para montaje a la intemperie irá protegido por una lámina asfáltica impermeabilizante que garantice su estanqueidad.

Las puertas de acceso a las diferentes secciones deberán ir montadas sobre un bastidor de perfil, y construcción idéntica a las paredes, con la excepción de que la chapa interior no estará perforada. Con bisagras, doble burlete de goma para estanqueidad y manillas de cierre rápido, tipo cuña para cierre por presión progresiva con accionamiento desde el exterior e interior y en un número mínimo de 2 por puerta.

Toda la unidad irá pintada exteriormente, con pintura a base de resina de poliéster polimerizada, especialmente resistente en ambientes agresivos.

Incorporará iluminación interior en las unidades de gran tamaño.

2.7.2 Sección de filtraje

- Su superficie deberá ser tal, que a la velocidad de paso de aire no supere 2,5 m/s.

- Irán montados sobre marcos o carriles de retención, de forma que quede asegurada la estanqueidad al aire a través de los mismos.
- Tanto los marcos como los filtros serán construidos en materiales anticorrosivos.
- El acceso a los filtros para el mantenimiento deberá de ser fácil y rápido.

2.7.3 Sección de baterías de enfriamiento y calentamiento.

- Las baterías de enfriamiento y calentamiento deberán de ser construidas en tubo de cobre sin soldadura con aleteado continuo de aluminio con distancia entre aletas. Las aletas dispondrán de collares de ajuste para lograr una máxima transferencia de calor en la unión con el tubo.

- La velocidad de paso de aire por las baterías deberá de ser inferior a 2,6 m/s.

- La pérdida de carga que originen estas baterías al paso del aire no deberá de ser superior a 12 mm.c.a.

- La pérdida de carga que originen estas baterías al paso del agua no deberá de ser superior a 2,5 m.c.a.

- Los serpentines se dispondrán para trabajar a contracorriente.

- Las bandejas de condensados serán de acero inoxidable 304 de 1,6 mm de espesor, con fondos y laterales impermeabilizados con tela asfáltica. Cada batería de enfriamiento tendrá una bandeja que abarque toda la batería y que se extienda al menos 50 cm en la dirección de salida del aire. Dispondrá de pendiente, y una profundidad mínima de 7 mm. Las unidades que llevan baterías apiladas dispondrán de bandejas individuales como parte integral del bastidor. Las tuberías de condensados serán de cobre. Las baterías estarán apoyadas en pies de acero inoxidable 304. Se preverá un vierteaguas que canalice las condensaciones laterales hacia la bandeja.

2.8 RECUPERADORES DE CALOR.

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los recuperadores de calor de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Los recuperadores de calor serán construidos con perfiles y paneles de chapa galvanizada de primera calidad, sobre chasis en u galvanizada, que servirá de base, tanto a la envolvente, como a las diferentes secciones que compongan la unidad.

Serán de flujo cruzado con separación de flujos mediante hojas de aluminio especialmente resistente a la corrosión.

El rendimiento del recuperador no será inferior al 40% para las condiciones especificadas de proyecto.

2.9 FAN-COILS

El suministro, montaje y puesta en servicio de los Fan-coils es competencia del

Contratista. Se instalarán en el falso techo sujetos con pletinas donde los documentos del proyecto lo indiquen con todas las conexiones necesarias realizadas. Las envolventes llevarán tratamiento anti-corrosión. La unión entre tubos ha de ser rígida para prevenir problemas por dilataciones. El conjunto ventilador, eje y rodamientos se unirá a la estructura del fan-coil utilizando una estructura de acero. La estructura utilizará anclajes antivibratorios par reducir el paso de vibraciones. Para reducir los problemas por condensados se instalará una bandeja de recogida de consensados de chapa.

2.10 BOMBAS

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las bombas centrífugas y motores para los sistemas de circulación de agua de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto. El contratista deberá verificar las condiciones de aspiración de todas las bombas, y proveer bombas para funcionamiento con altura manométrica adecuada. Se incluirán curvas de rendimiento de las bombas suministradas.

En ningún caso la potencia al freno de los motores estando las bombas trabajando a su máxima capacidad, excederá la potencia nominal del motor. Las bombas estarán perfectamente equilibradas estática y dinámicamente y se seleccionarán para soportar presiones iguales o mayores a la presión estática deducida de los planos, más la presión a descarga cerrada.

La curva de la bomba deberá tener pendiente continua desde la capacidad máxima hasta el punto de corte.

En todos los casos los tamaños de los motores deberán de ser seleccionados para trabajar holgadamente dentro del rango completo de funcionamiento de la bomba, con el tamaño de rodete instalado.

Garantía. La bomba deberá de suministrar el caudal requerido a la presión de diseño con una tolerancia de $\pm 3\%$ sin sobrecalentamientos del motor, cojinetes o cualquier otra parte y producción normal de ruido. Los cierres deberán de reemplazarse sin cargo alguno si se produce desgaste inusual u operación incorrecta durante el período de garantía, que no haya sido causada por fallo en el mantenimiento.

