



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA (ICAI)
INGENIERO INDUSTRIAL

PROYECTO PARA LA CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA

Autor: Patricia Sanz-Pastor García-Escudero

Director: Fernando Cepeda Fernández

Madrid

Mayo - 2015

AUTORIZACIÓN PARA LA DIGITALIZACIÓN, DEPÓSITO Y DIVULGACIÓN EN ACCESO ABIERTO (RESTRINGIDO) DE DOCUMENTACIÓN

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

El autor D. Pablo wa sanz -Pérez , como alumno de la UNIVERSIDAD PONTIFICIA COMILLAS (COMILLAS), **DECLARA**

que es el titular de los derechos de propiedad intelectual, objeto de la presente cesión, en relación con la obra Clmatización de un aeropuerto en la ciudad de Valencia¹, que ésta es una obra original, y que ostenta la condición de autor en el sentido que otorga la Ley de Propiedad Intelectual como titular único o cotitular de la obra.

En caso de ser cotitular, el autor (firmante) declara asimismo que cuenta con el consentimiento de los restantes titulares para hacer la presente cesión. En caso de previa cesión a terceros de derechos de explotación de la obra, el autor declara que tiene la oportuna autorización de dichos titulares de derechos a los fines de esta cesión o bien que retiene la facultad de ceder estos derechos en la forma prevista en la presente cesión y así lo acredita.

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 y hacer posible su utilización de *forma libre y gratuita (con las limitaciones que más adelante se detallan)* por todos los usuarios del repositorio y del portal e-ciencia, 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, 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.

Sin perjuicio de la titularidad de la obra, que sigue correspondiendo a su autor, la cesión de derechos contemplada en esta licencia, el repositorio institucional podrá:

¹ Especificar si es una tesis doctoral, proyecto fin de carrera, proyecto fin de Máster o cualquier otro trabajo que deba ser objeto de evaluación académica

- (a) Transformarla para adaptarla a cualquier tecnología susceptible de incorporarla a internet; realizar adaptaciones para hacer posible la utilización de la obra en formatos electrónicos, así como incorporar metadatos para realizar el registro de la obra e incorporar “marcas de agua” o cualquier otro sistema de seguridad o de protección.
- (b) Reproducir la 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 y ponerla a disposición del público a través de un archivo abierto institucional, accesible de modo libre y gratuito a través de internet.²
- (d) Distribuir copias electrónicas de la obra a los usuarios en un soporte digital.³

4º. Derechos del autor.

El autor, en tanto que titular de una obra que cede con carácter no exclusivo a la Universidad por medio de su registro en el Repositorio Institucional tiene derecho a:

- a) A que la Universidad identifique claramente su nombre como el autor o propietario de los derechos del documento.
- 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. A tal fin deberá ponerse en contacto con el vicerrector/a de investigación (curiarte@rec.upcomillas.es).
- d) Autorizar expresamente a COMILLAS para, en su caso, realizar los trámites necesarios para la obtención del ISBN.

² En el supuesto de que el autor opte por el acceso restringido, este apartado quedaría redactado en los siguientes términos:

(c) Comunicarla y ponerla a disposición del público a través de un archivo institucional, accesible de modo restringido, en los términos previstos en el Reglamento del Repositorio Institucional

³ En el supuesto de que el autor opte por el acceso restringido, este apartado quedaría eliminado.

d) Recibir notificación fehaciente de cualquier reclamación que puedan formular terceras personas en relación con la obra y, en particular, de reclamaciones relativas a los derechos de propiedad intelectual sobre ella.

5º. Deberes del autor.

El autor se compromete a:

a) Garantizar que el compromiso que adquiere mediante el presente escrito no infringe ningún derecho de terceros, ya sean de propiedad industrial, intelectual o cualquier otro.

b) Garantizar que el contenido de las obras no atenta contra los derechos al honor, a la intimidad y a la imagen de terceros.

c) Asumir toda reclamación o responsabilidad, incluyendo las indemnizaciones por daños, que pudieran ejercitarse contra la Universidad por terceros que vieran infringidos sus derechos e intereses a causa de la cesión.

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

6º. Fines y funcionamiento del Repositorio Institucional.

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

a) Deberes del repositorio Institucional:

- 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.

b) Derechos que se reserva el Repositorio institucional respecto de las obras en él registradas:

- retirar la obra, previa notificación al autor, en supuestos suficientemente justificados, o en caso de reclamaciones de terceros.

Madrid, a 28 de Mayo de 2015

ACEPTA



Fdo.....

Proyecto realizado por el alumno/a:

Patricia Sanz-Pastor García-Escudero

Fdo.: Patricia Fecha: 28 / 05 / 2015

Autorizada la entrega del proyecto cuya información no es de carácter
confidencial

EL DIRECTOR DEL PROYECTO

Fernando Cepeda Fernández

Fdo.: Fernando Fecha: 28 / 05 / 2015

Vº Bº del Coordinador de Proyectos

José Ignacio Linares Hurtado

Fdo.: Fecha: 29 / 05 / 2015



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA (ICAI)
INGENIERO INDUSTRIAL

PROYECTO PARA LA CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA

Autor: Patricia Sanz-Pastor García-Escudero

Director: Fernando Cepeda Fernández

Madrid

Mayo - 2015

CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA

Autor: Sanz-Pastor García-Escudero, Patricia

Director: Cepeda Fernández, Fernando

Institución colaboradora: Universidad Pontificia Comillas – ICAI

RESUMEN DEL PROYECTO

La finalidad de la climatización de un aeropuerto en Valencia es establecer las condiciones técnicas y legales con las cuales se consigue un buen funcionamiento del aeropuerto.

La climatización del aeropuerto tiene como objetivo que la temperatura en el interior asegure el confort a lo largo del año. Por tanto desarrollaremos tanto los sistemas de calefacción como los de refrigeración. A la hora de dimensionarlos nos fijaremos en las necesidades específicas de cada sala.

El primer paso realizado ha sido establecer las características constructivas del edificio teniendo en cuenta su localización en la ciudad de Valencia. El edificio está compuesto por dos plantas a climatizar ya que la planta subterránea es un sótano. El edificio consta a su vez de una cubierta en la que se instalarán los equipos de climatización.

En segundo lugar se procede a calcular las cargas de verano y de invierno con las que dimensionaremos los diferentes equipos. Ambas se calculan siempre en el caso más desfavorable.

En el caso de las cargas de verano se tiene presente: las cargas por transmisión, radiación, iluminación, ocupación y equipos electrónicos, mientras que en el caso de las cargas de invierno solo se toman las pérdidas por transmisión.

El siguiente paso es calcular las potencias frigoríficas y caloríficas a partir de los datos obtenidos anteriormente. Con estas potencias calculamos los caudales de ventilación, que son los de impulsión y retorno. Los caudales de ventilación se determinan en función de la calidad de necesaria que la determina el RITE IDA 3 y el nivel de ocupación de la sala.

Una vez conocidos los diferentes caudales se eligen los diferentes equipos en función de la potencia requerida. En las salas con necesidades frigoríficas no muy elevadas, de menos de 15 kW, se selecciona el Fan-Coil, un sistema de climatización más barato. Estos se instalarán en el falso techo de las salas. Por otra parte en las salas con necesidades frigoríficas mayores se utilizarán climatizadores, que irán instalados en la cubierta del edificio.

Posteriormente continuamos calculando el sistema de tuberías que alimentan a los equipos seleccionados previamente. Estas tuberías se dimensionan en función del caudal que circula por ellas teniendo en cuenta que la velocidad por el interior de las mismas nunca será superior a 2m/s y que la pérdida de carga debe ser inferior a 30mmca/ml.

Las bombas son las encargadas de impulsar el caudal de agua a los diferentes equipos. Estas se dimensionan para la mayor pérdida de carga existente en los circuitos de tuberías. Es decir, el punto más alejado. Es importante tener en cuenta que por cada bomba habrá otra trabajando en paralelo para que en caso de avería no se pare la instalación.

El siguiente paso es calcular la caldera y los equipos de refrigeración. Ambos al igual que las bombas se situaran en la cubierta y tendrán un gemelo trabajando en paralelo.

El último paso ha sido calcular los conductos de impulsión y de retorno para cada sala. Dentro de esto se incluye el cálculo y dimensión del número de difusores por sala y de rejillas de retorno. Es también importante destacar que los conductos son rectangulares, que la velocidad máxima del aire por el conducto será de 10 m/s y que la pérdida de carga máxima en el mismo será de 0,1 mmca/ml, además circularan por el falso techo de cada piso, yendo desde la cubierta donde se sitúan los climatizadores hasta la sala en cuestión.

A la hora de seleccionar los diferentes componentes necesarios para la climatización de aeropuerto de Valencia se han utilizado catálogos de distintos fabricantes que responden a la normativa correspondiente.

El presupuesto del proyecto asciende a un total de 2.022.008€

Madrid, 18 de Mayo de 2015

AIR CONDITIONING OF AN AIRPORT IN VALENCIA

Author: Sanz-Pastor García-Escudero, Patricia

Director: Cepeda Fernández, Fernando

Collaboration institution: Universidad Pontificia Comillas – ICAI

PROJECT SUMMARY

The main objective of the air conditioning of an airport in Valencia is to set legal and technical conditions of the heating, ventilating and air conditioning systems. In order to obtain a good performance of the building.

Air conditioning of an airport in Valencia has to ensure that the comfort inside the building is kept through the year. The heating and air conditioning systems will vary and be adjusted for the different rooms.

In first place we will take care of the location of the airport and its geometry. The airport consists of two floors that will be conditioned and a basement that will not. Refrigerating and heating systems will be installed in the roof.

Second of all we will continue calculating summer and winter loads. Having this information we will choose the different equipment. These loads are calculated for the most adverse conditions in the established location.

Summer loads will be calculated taking in consideration transmission, outside air infiltration, lighting, equipment to transmit heat to the environment and mainly to solar radiation on the mall. In the case of winter loads we will only take into account transmit losses.

Next we will establish refrigerating and heating powers needed for each room. These are determined by the occupation and activity level of each room, and are established in the RITE depending on the quality of air required, in the case of the airport in the city of Valencia it will be IDA-3.

Having all that information we select the most appropriate equipment. In rooms with not very high refrigeration needs, less than 15 kW, we use Fan-Coils, a cheaper system. These will be installed in the ceiling of the rooms. On the other hand in rooms with higher needs we use air conditioners, which will be installed on the roof of the building.

It is also important to notice that in areas of entry and exit of the building air curtains will be used. They will absorb indoor air creating an invisible wall that separates the exterior from the interior making possible that the doors are kept open and that no transmission between the two environments happens.

Having selected the necessary equipment the next step is to size the piping circuits that feed cold water and hot water to air conditioners and Fan-Coils. From the flow of water flowing through them we select the section of it given that the speed through the interior should never exceed 2m/s and the pressure drop should be less than 30mmca/ml.

The bombs are the elements that boost the water through the piping circuits. They are sized to the farthest place. And we have two bombs in parallel working at the same time in order to never stop the circuit.

Next, knowing air conditioning equipment and water flows required we proceed to select refrigeration units and boilers, which will also be installed in the cover.

Last step is sizing the air ducts supply and return shall be based on the needs of air previously calculated for each room, diffusers and return grilles shall be selected, plus the necessary accessories such as firewalls and regulators. It is also important to note that the ducts are rectangular, the maximum velocity of the air through the duct is 10 m / s and the maximum pressure drop in it will be 0.1 mmca / ml. They will also circulate by the false ceiling of each floor, going from the deck where the air conditioners are located to the room.

Finally we take care of the selection of the different components of the air conditioning system. We have chosen them from different catalogues in order to meet the actual necessities.

The Budget of the Project is 2.022.008€

Madrid, May 18nd 2015



INDICE DEL PROYECTO

PARTE 1: MEMORIA

PARTE 2: PLANOS

PARTE 3: PLIEGO DE CONDICIONES

PARTE 4: PRESUPUESTO



PARTE I: MEMORIA



ÍNDICE DE LA MEMORIA

ÍNDICE DE LA MEMORIA	1
1.1.1 Objeto del proyecto	5
1.1.2 Descripción del edificio	5
1.1.3 Datos de partida.....	6
1.1.3.1 Condiciones externas.....	6
1.1.3.2 Condiciones internas	7
1.1.3.3 Características constructivas	8
1.1.3.4 Factor solar del vidrio	8
1.1.3.5 Características del edificio	8
1.1.3.6 Nivel de ocupación.....	9
1.1.3.7 Cargas internas	9
1.1.4 Cálculo de las cargas térmicas	9
1.1.4.1 Cálculo de las cargas de verano	10
1.1.4.2 Cálculo de cargas de invierno	10
1.1.5 Diseño de la instalación	10
1.1.5.1 Elección del sistema de climatización.....	11
1.1.5.2 Diseño de los Fan-Coils	11
1.1.5.3 Diseño de los climatizadores	12
1.1.5.4 Diseño de los conductos	12
1.1.5.5 Diseño de los difusores	13
1.1.5.6 Diseño de las rejillas de retorno	14
1.1.5.7 Diseño de tuberías	15
1.1.5.8 Diseño de las bombas	16



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.5.9 Diseño de la caldera.....	16
1.1.5.10 Diseño del equipo refrigerador de agua.....	17
1.1.5.11 Diseño de elementos auxiliares.....	18
1.1.7 Bibliografía.....	20
1.2 CÁLCULOS.....	21
1.2.1 Cálculo de cargas.....	22
1.2.1.1 Cálculo de cargas de verano.....	24
1.2.1.1.1 Cargas por transmisión.....	24
1.2.1.1.2 Cargas por radiación solar.....	26
1.2.1.1.3 Cargas internas.....	26
1.2.1.1.4 Cargas por infiltraciones.....	27
1.2.1.1.5 Cargas sensible y latente.....	27
1.2.1.1.6 Resultados obtenidos en el cálculo de cargas de verano.....	28
1.2.1.2 Cálculo de pérdidas en invierno.....	30
1.2.1.2.1 Pérdidas por transmisión en invierno.....	30
1.2.1.2.3 Pérdidas por infiltraciones en invierno.....	32
1.2.1.2.4 Resultados de cálculo de cargas de invierno.....	32
1.2.1.3 Resultados finales.....	34
1.2.2 Cálculo de caudales de aire.....	36
1.2.3 Cálculo de caudales de agua.....	40
1.2.4 Cálculo de Conductos de Impulsión.....	42
1.2.5 Cálculo de Conductos de Retorno.....	56
1.2.6 Cálculo de Tuberías.....	67
1.2.7 Selección de Bombas.....	76
1.2.8 Selección de equipos.....	77
1.2.8.1 Selección de Climatizadores.....	77
1.2.8.2 Selección de Fan-Coils.....	90
1.2.9 Selección de Difusores.....	92
1.2.10 Selección de las Rejillas de Retorno.....	94



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

1.2.11 Selección De Las Calderas	95
1.2.12 Selección De Las Enfriadoras de Agua	95
1.3 Anejos	96
1.3.1 Justificación de cumplimiento del RITE	97
1.3.2 Tablas empleadas para el cálculo de cargas de verano	110
1.3.3 Tabla empleada para el cálculo de pérdidas de invierno	111
1.3.4 Catálogos de Selección	112
1.3.4.1 Catálogo de selección de Fan-Coils Termoven	112
1.3.4.2 Catálogo de selección de Difusores Trox	113
1.3.4.3 Catálogo de selección de Rejillas de Retorno Trox	115
1.3.4.4 Tablas de cálculo de Tuberías	116
1.3.4.5 Tablas Cálculo de Bombas	117
1.3.4.6 Tablas de Selección y Catálogo de Bombas	117
1.3.4.6 Cálculo y selección de Conductos	119
1.3.4.7 Catálogo de selección de Caldera	121
1.3.4.8 Catálogo de Enfriadora	122



1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA



1.1.1 Objeto del proyecto

La finalidad de este proyecto es la climatización de un Aeropuerto en la ciudad de Valencia con objeto de que todas las instalaciones se ajusten a las condiciones técnicas y legales establecidas para el buen funcionamiento del mismo durante todo el año.

En este proyecto se va a desarrollar tanto la selección de los equipos en régimen de verano (refrigeración) y los equipos en régimen de invierno (calefacción) como el dimensionamiento de conductos, tuberías y la selección de difusores, rejillas de retorno y los diferentes elementos que componen el sistema de climatización.

La finalidad de este proyecto es dominar las distintas técnicas de climatización, de esta manera aumentamos los conocimientos sobre las mismas y sobre las novedades tecnológicas aplicables al campo de la climatización.

1.1.2 Descripción del edificio

Se va a realizar la climatización de una de las terminales del aeropuerto de Valencia. Para la realización del proyecto se supondrá la situación del edificio en cuestión en la ciudad de Valencia (43° 12'N) a 11 m de altitud.

Dicha terminal consta de dos plantas hábiles (hay un sótano que no se climatiza) con una superficie total de 20990 m² y una cubierta, que dadas las circunstancias favorables utilizaremos para posicionar los distintos equipos.

Dentro del edificio podemos encontrar locales destinados a diferentes usos, como salas de espera, zonas de recogida de equipajes y cafeterías.



1.1.3 Datos de partida

Para el desarrollo del proyecto se han utilizado los siguientes datos de partida:

1.1.3.1 Condiciones externas

Para estudiar las condiciones externas se recurre a las tablas del manual Carrier, primero se establecen las condiciones más desfavorables tanto para verano como para invierno. En el caso de verano se lleva a cabo un estudio sobre cuál es la hora y mes más desfavorables según la orientación, teniendo en cuenta además de la transmisión por las paredes y cristales la radiación solar a través de estos.

ORIENTACIÓN	HORA SOLAR	MES
NORTE	15	Julio
SUR	12	Septiembre
ESTE	8	Julio
OESTE	16	Agosto

Tabla 1- Hora y mes más desfavorables. Cargas de verano



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

De tal forma que las situaciones más desfavorables a las que puede estar sometido el aeropuerto en Valencia se pueden observar en la Tabla 2 según orientación.

ORIENTACIÓN	Tª SECA (°C)	Tª HÚMEDA (°C)	HR (%)
NORTE	34,2	19,9	25
SUR	32,3	18,5	25
ESTE	31,6	17,3	25
OESTE	34,2	19,9	25

Tabla 2- Condiciones exteriores según orientación. Verano

En el caso de cargas de invierno se tiene en cuenta sin embargo solamente las pérdidas por transmisión en el caso más desfavorable, siendo este para el caso de interés de 1°C de temperatura exterior y una temperatura de terreno de 8°C.

1.1.3.2 Condiciones internas

La normativa que se aplica para el cálculo de las condiciones internas tiene como finalidad el bienestar de los ocupantes de las distintas zonas. En el caso de un aeropuerto la normativa pertinente es el RITE IT1.1.4.1.2 que indica el margen de valores aplicables. La tabla 3 muestra las condiciones elegidas:

VERANO		INVIERNO	
Tª SECA	HR (%)	Tª SECA	HR (%)
24	50	22	50

Tabla 3 – Condiciones interiores de proyecto



1.1.3.3 Características constructivas

Cuando establecemos un nuevo sistema debemos conocer los diferentes coeficientes de transmisión térmica (“K”) necesarios para poder calcular las cargas térmicas del mismo. El coeficiente “K” viene determinado por el flujo de calor por unidad de tiempo que atraviesa una pared de caras paralelas estableciendo una diferencia de temperatura de 1 °C entre sus caras. En función de los materiales empleados sus valores son:

Cristales (k)	2,3 Kcal/hm ² °C
Tabique interior (k)	1,35 Kcal/hm ² °C
Muros exteriores (k)	0,55 Kcal/hm ² °C
Tabiques LNA (K)	1,35 Kcal/hm ² °C
Techos (K)	2,02 Kcal/hm ² °C
Suelos interiores (K)	1,10 Kcal/hm ² °C
Suelos exteriores (K)	1,10 Kcal/hm ² °C
Puertas (K)	2,00 Kcal/hm ² °C

Tabla 4 – Valores para el cálculo del proyecto

1.1.3.4 Factor solar del vidrio

El Factor de Ganancia Solar (F.G.S.) considerado para todos los cálculos es de 0,48 en todas las superficies acristaladas del edificio.

1.1.3.5 Características del edificio

El Aeropuerto de Valencia tiene fachadas con orientaciones Norte, Sur, Este y Oeste. Siendo todas las caras del edificio 50% de muro y 50% de cristal.

La altura de cada planta del edificio es de 4,5 m, teniendo el mismo una única entrada en la planta 0. Otros elementos importantes a destacar son la



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

presencia de los “fingers” que conectan con los aviones y la existencia de una planta sótano que irá sin climatizar, así como todos los baños y zonas de ascensores y escaleras que tampoco se climatizarán.

1.1.3.6 Nivel de ocupación

Se han considerado un nivel de ocupación único para los distintos locales. El nivel de ocupación considerado es de $8 \text{ m}^2/\text{persona}$. Este nivel de ocupación es la media de las estimaciones basadas en circunstancias de máximo uso de los distintos locales, teniendo en cuenta su funcionalidad y su capacidad.

1.1.3.7 Cargas internas

Según la zona de climatización podemos considerar las siguientes cargas internas:

1. Para evitar cambios bruscos en la iluminación entre una sala y otra tomamos un alumbrado constante en todas las salas de 20 W/m^2 . De esta manera hacemos más agradable el tránsito de personas.
2. Por último consideraremos un calor sensible de los ocupantes de $57 \text{ Kcal/h.persona}$ y un calor latente de los ocupantes de $55 \text{ Kcal/h.persona}$.

1.1.4 Cálculo de las cargas térmicas

La finalidad del proyecto es que los ocupantes no pierdan el confort térmico deseado en ningún momento. Un Aeropuerto es un edificio cuyo periodo de funcionamiento es de 24 horas al día 365 días al año por lo tanto a la hora de dimensionar nuestros equipos tendremos que partir de la situación más desfavorable para poder cumplir con esta premisa.

Para ello lo primero que haremos será la división del aeropuerto en zonas climáticas distintas llevaremos a cabo el cálculo de cargas para cada una de ellas



tanto en invierno como en verano, quedando así definidas las situaciones que llevarán más adelante al cálculo de los equipos necesarios.

1.1.4.1 Cálculo de las cargas de verano

Al realizar el cálculo de cargas de verano lo primero que se tienen en cuenta es la orientación de cada una de las salas tomando de cada una de ellas la hora y mes más desfavorable en cada caso.

También es necesario conocer en cada sala los valores de transmisión en muros, transmisión en cristales, radiación, cargas por iluminación y aplicaciones, y la ocupación de la misma.

Por cada sala además se tendrá en cuenta la presencia de suelo, suelo exterior, tabique a local no climatizado y techo. Sin embargo no se tendrá en cuenta la infiltración ya que someteremos a todas las salas climatizadas a sobrepresión.

1.1.4.2 Cálculo de cargas de invierno

En el caso del cálculo de cargas de invierno se tiene únicamente en cuenta la transmisión. Por lo que el resto de cargas como pueden ser la radiación, los equipos, la iluminación y la ocupación son despreciadas ya que en invierno son favorables.

Así mismo para calcular las cargas de invierno se parte de la hora y mes más desfavorable que son las 8 horas del mes de Enero siempre.

1.1.5 Diseño de la instalación

Al climatizar la terminal del aeropuerto tenemos como finalidad conseguir una buena situación térmica en todas las salas que lo componen (36 salas). El objetivo de la climatización es que las salas puedan trabajar independientemente



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

adaptándose a las necesidades de los ocupantes. Para conseguir esto el aeropuerto contará con 18 climatizadores de los cuales 2 climatizadores serán de aire exterior que alimentarán 20 Fan-Coils, 2 cortinas de aire para las puertas y 5 sistemas Split-System en el acceso a los “fingers”.

1.1.5.1 Elección del sistema de climatización

Hay dos factores que determinan la elección del sistema de climatización que se escoge en cada sala, estos son el caudal y la carga que debe soportar el equipo. Podemos distinguir dos opciones:

- Salas grandes, en ellas se ha instalado un climatizador por cada 25000-30000 m³/h de aire suministrado.
- Salas pequeñas (zonas de oficinas). Se instalara para cada una de ellas un climatizador de aire exterior que alimentara a los Fan-Coils situados en cada una de las salas. Es importante tener en cuenta la precaución de que la carga de cada uno de ellos no supere los 15 kW.

En último lugar comentar que los dos accesos al edificio situado en la sala Vestíbulo (0.7) contará con un sistema de cortina de aire independiente, y los 5 “fingers” correspondientes a la zona Check-In (1.1), llevarán un sistema Split-System independiente.

1.1.5.2 Diseño de los Fan-Coils

En la planta primera hay dos zonas oficinas:

- Zona 1: Esta zona comprende las oficinas de la 1.2 a la 1.12
- Zona 2: Esta zona comprende las oficinas de la 1.16 a la 1.24

Como se ha explicado anteriormente ambas zonas tienen cargas de verano siempre inferiores a los 15 kW.



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

Las características de los Fan-Coils son las siguientes: serán del tipo 4 tubos y deberán cubrir las necesidades de carga latente y sensible en verano y las de carga de calefacción en invierno. Deben cumplir siempre con la normativa de ruidos permitida en función del tipo de sala.

En cuanto a su forma y ubicación éstos serán horizontales e irán instalados en el falso techo conectado mediante conductos a un climatizador de aire exterior que suministrará el aire exterior necesario ya tratado.

1.1.5.3 Diseño de los climatizadores

Como se ha dicho anteriormente en el apéndice 1.1.5.1 instalaremos un climatizador por cada 25000-30000 m³/h de aire suministrado. La finalidad de estos será la de cubrir las necesidad que surjan en las distintas salas.

Se han instalado 18 climatizadores, 2 de ellos de aire exterior. Como se indica en el RITE IT 1.2.4.5.1-1 estos climatizadores deben disponer de un subsistema de enfriamiento gratuito por aire exterior si son de potencia térmica nominal mayor que 70 kW. Y en el caso de que el aire de extracción tenga un caudal mayor a 0,5m³/s, se recuperará la energía de este.

La ubicación de los equipos será en la cubierta superior del edificio a la intemperie. Estos estarán a la distancia más próxima permitida por el diseño de la instalación de los huecos correspondientes para que los conductos accedan a las distintas salas.

1.1.5.4 Diseño de los conductos

Los conductos son los encargados de transportar el aire a las distintas salas. Este proceso de transporte consiste en llevar el aire desde el climatizador hasta el difusor y posteriormente de llevarlo de vuelta desde la rejilla de retorno hasta el climatizador.

Los conductos están ubicados en el falso techo de cada piso, van desde la cubierta donde se sitúan los climatizadores hasta la sala en cuestión.



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

Otras características importantes sobre los conductos son: los conductos son rectangulares, la velocidad máxima del aire por el conducto será de 10 m/s y la pérdida de carga máxima en el mismo será de 0,1 mmca/ml.

El tipo de conducto de aire elegido es CLIMAVER PLUS R. Estos conductos están fabricados en panel de lana de vidrio de alta densidad revestido por ambas caras por aluminio, con el canto macho rebordeado por el interior y con un velo de vidrio en cada cara del panel que le otorga mayor rigidez.

Estos llevarán el aislamiento que indica el RITE en la IT 1.2.4.2.2-1: “Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4 % de la que transportan y siempre que sea suficiente para evitar condensaciones”.

Para dimensionar los conductos partimos del caudal que circula por ellos y manteniendo las restricciones anteriormente citadas. En primer lugar se obtiene la sección circular del conducto para posteriormente entrar en otra gráfica y obtener su equivalente rectangular, que será el usado en la instalación.

1.1.5.5 Diseño de los difusores

Los difusores juegan un papel fundamental a la hora de climatizar un edificio. Su función es la de conectar los conductos de impulsión con la sala a la cual se desea exulsar el aire.

A la hora de colocar los difusores hay que tener en cuenta la normativa vigente la cual dicta que debe existir una distancia mínima de 2,5 m unos de otros o a 1,25 m de cualquier objeto q pueda provocar que rebote el flujo de aire impulsado, esto se refiere principalmente a las paredes. La finalidad de esto es evitar cualquier sensación de disconfort. A la hora de situarlos en el espacio se ha tendido también a situarlos de forma simétrica, de forma que visualmente no llamen la atención e intentando siempre que abarquen el máximo de área a climatizar.

A la hora de elegir los climatizadores es necesario también que exista una pérdida de carga en ellos inferior a 25 Pa y un ruido inferior a 35 dB. De esta manera se evitan situaciones incómodas y gastos de energía innecesarios.



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

En función del caudal total de impulsión que llega a cada sala calculamos el número de difusores necesarios. Simplemente se trata de dividir el caudal total entre el número de estos cumpliendo siempre con las condiciones anteriores.

Para nuestro aeropuerto se han utilizado dos tipos de difusores en diferentes tamaños según necesidad. Estos son el modelo Rotacional VDW de TROX TECHNIK y el modelo Rejilla AT-A de la misma casa.

1.1.5.6 Diseño de las rejillas de retorno

Al igual que los difusores para el caudal de impulsión existen las rejillas de retorno para el caudal de retorno. Es decir, las rejillas de retorno son los elementos del circuito de climatización encargados de unir la sala climatizada con el conducto de retorno del aire.

En este caso no hay normativa que regule la colocación de estas como en el caso de los difusores pero se ha buscado siempre situarlas de forma simétrica e intentando que abarquen el máximo área.

Al igual que los difusores a la hora de seleccionarlas estas deben: asegurar una pérdida de carga en ellas inferior a 25 Pa y un ruido inferior a 35 dB, evitando de esta manera situaciones incómodas y gastos de energía innecesarios.

En función del caudal total de retorno que sale de cada sala calculamos el número de rejillas necesarias. Simplemente se trata de dividir el caudal total entre el número de estas cumpliendo siempre con las condiciones anteriores.

En el caso en cuestión se ha utilizado la Serie AR de TROX TECHNIK en diferentes tamaños según necesidad de caudales de retorno.



1.1.5.7 Diseño de tuberías

Otro elemento fundamental dentro del sistema de climatización del aeropuerto son las tuberías. Estas se encargan de transportar el agua desde las calderas o enfriadores hasta las baterías de los climatizadores y de los Fan-Coils, y después retornarla al equipo de origen.

Por tanto se puede deducir que por cada zona a climatizar hay cuatro tipos de tuberías diferentes: Las de agua fría y las de agua caliente y en cada caso anterior las de ida y las de retorno, de tal forma que a cada elemento lleguen cuatro tubos:

- En el caso de las tuberías de agua fría la temperatura de entrada del agua será de 7°C y la temperatura de salida de 12°C produciéndose un incremento de temperatura de 5 °C.
- En el caso de las tuberías de agua caliente consideraremos una temperatura de entrada de 60°C y una temperatura de salida de 50°C produciéndose un decremento de temperatura de 10°C.

Por normativa una vez conocido el caudal de agua que circula por ellas se procede a seleccionar la sección de las mismas teniendo en cuenta que la velocidad por el interior de las mismas nunca será superior a 2m/s y que la pérdida de carga debe ser inferior a 30mmca/ml.

Es importante recalcar que los circuitos de ida y de retorno del agua son iguales tanto en sección de tuberías como en longitud de estas.

Por tanto en el caso en cuestión los circuitos de tuberías irán provistos de un sistema de aislamiento cumpliendo la normativa al respecto (RITE IT 1.2.4.2.1) y serán de acero estirado sin soldadura DIN-2440. El aislamiento de las tuberías que circulen por la cubierta se realizará a base de coquilla de vidrio con coeficiente de conductibilidad térmica no superior a 0,04 W/m²°C, revestida de venda de gasa y emulsión asfáltica y chapa de aluminio de 0,8mm de espesor en piezas desmontables.



1.1.5.8 Diseño de las bombas

Para impulsar el agua desde el equipo de refrigeración y las calderas hasta las baterías de los climatizadores y después retornarla de nuevo al punto de origen se utilizan las bombas. Por tanto podemos asegurar que juegan un papel fundamental.

En total habrá cuatro bombas en la instalación. Se utilizará una bomba por piso para el circuito de tuberías de agua fría y otra para el circuito de agua caliente. Así mismo cada equipo de refrigeración y cada caldera llevarán consigo una bomba para que el agua lleve la presión necesaria en cada parte del circuito primario.

Como medida de seguridad habrá por cada bomba instalada otra de las mismas características conectada en paralelo de esta forma en el caso de que falle una se procede a utilizar la otra.

A la hora de elegir las bombas estas estarán para trabajar con máximo caudal a impulsar y considerando la mayor pérdida de carga que se produce en los circuitos de tuberías.

Su ubicación será en la cubierta del edificio, protegidas por un cobertizo, la canalización de impulsión y la de retorno estarán conectadas de tal manera que en momentos de poca necesidad de agua se produzca un ahorro de energía recirculando el agua sobrante.

1.1.5.9 Diseño de la caldera

Las función de las calderas dentro del sistema de climatización del aeropuerto es la de calentar el agua.

Siguiendo la normativa actual para establecer el número total de calderas necesario basta con sumar todas las potencias de calefacción de todos los equipos. La normativa está regulada en el apartado del RITE IT 1.2.4.1.2.2. En este apartado indica que el fraccionamiento de potencia necesario siendo necesaria la instalación de un equipo de generación de calor por cada 400 kW de carga. De esta manera se



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

asegura el suministro de agua si falla alguna y también su mejor conservación a lo largo del tiempo.

Al igual que en el caso de las bombas, la ubicación de las calderas será en la cubierta del edificio acondicionadas por un cobertizo.

1.1.5.10 Diseño del equipo refrigerador de agua

Al igual que las calderas calientan el agua, el equipo de refrigeración de agua es el elemento del sistema de climatización encargado de enfriar el agua que alimenta a las baterías de los diferentes equipos.

A la hora de seleccionar un climatizador tendremos en cuenta los siguientes factores:

- La potencia exigida de refrigeración por los climatizadores y Fan-Coils que alimente.
- La caída de temperatura nominal del agua enfriada.
- La temperatura de salida normal del agua enfriada y la temperatura ambiente.

Utilizaremos dos equipos situados en paralelo por dos razones:

- Razón 1: Ahorrar energía en caso de que las necesidades sean menores
- Razón 2: Nunca se quede ninguno sin funcionar.

Los equipos se situaran en la cubierta del edificio, al aire libre, a una cota de 16,2 metros de altura.



1.1.5.11 Diseño de elementos auxiliares

Aparte de los elementos descritos anteriormente existen otros menos fundamentales pero sin los cuales no se podría climatizar ni completamente ni de forma segura un aeropuerto. Procedo a explicarlos:

1. Compuerta Cortafuegos:

Este elemento se utiliza en zonas de riesgo de propagación de incendios. Por tanto se instalaran en las zonas de los conductos de impulsión o de retorno que atraviesen plantas o entren y salgan del edificio

- Modelo seleccionado: *Series FKA-EU.FKA-3.8* de TROX TECHNIK

2. Reguladores de caudal de aire:

Es un elemento de ahorro de energía. Se encarga de proporcionar con alta exactitud el caudal de aire necesario. Por tanto su ubicación será a la salida de los climatizadores, regulando así el caudal de aire proporcionado por los mismos. Provoca una pérdida de carga de 10 mmca en todos los casos.

- Modelo seleccionado: Serie EN de TROX TECHNIK

3. Filtros:

Su función es proteger los distintos componentes del sistema de climatización de las partículas que puedan ir inmersas en el agua. Están integrados en las tuberías. A su vez, irán situados antes de las bombas, de los climatizadores y de los FanCoils, protegiendo así estos componentes.



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

4. Válvulas de corte:

Las válvulas de corte se sitúan en los equipos en función del DN. Estas serán de mariposa en el caso en el que DN sea mayor o igual a 50 mm, y de bola en el caso de que DN sea menor de 50 mm. Se situarán dos válvulas de corte en las bombas, una en los climatizadores y una en el caso de los Fan-Coils.

5. Válvulas de regulación:

Los Climatizadores dispondrán de válvulas de regulación que permiten seleccionar el caudal de agua que llega hasta la batería.

6. Válvulas de control:

Los Climatizadores y los Fan-Coils dispondrán de válvulas de controlen sus baterías. Estas serán de tres vías y están encargadas de regular el caudal que precisen las mismas.



1.1.7 Bibliografía

Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios (RITE)

Manual de Aire Acondicionado. Autor: Carrier. Editorial: Marcombo

Isover.es (Cálculo de conductos)



1.2 CÁLCULOS



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

1.2.1 Cálculo de cargas

En primer lugar se va a dividir el edificio en salas a climatizar para llevar a cabo el cálculo de cargas. Al tener cada sala un sistema de climatización distinto, se tienen que definir tanto la superficie como las paredes según orientaciones de cada sala.

A continuación en las tablas 5 y 6 que corresponden una a cada piso respectivamente aparecen dichas separaciones y además se puede observar la división entre superficie de pared de cristal y muro.

Es de destacar como se había dicho previamente que todas las fachadas Norte, Sur, Este y Oeste son 50% cristal, 50% muro.

Sala	Superficie(m ²)	Sup.Norte(m ²)		Sup.Sur(m ²)		Sup.Este(m ²)		Sup.Oeste(m ²)	
		Cristal	Muro	Cristal	Muro	Cristal	Muro	Cristal	Muro
0.1	1.286	449,32	449,32	167,40	167,40	19,12	19,12	19,12	19,12
0.2	2.930	0	0	0	0	0	0,00	98,73	98,73
0.3	1.658	0	0	0	0	65,92	65,92	0	0
0.4	134	0	0	0	0	0	0,00	0	0
0.5	1.368	0	0	0	0	49,54	49,54	0	0
0.6	394	0	0	0	0	0	0,00	70,20	70,20
0.7	1.849	0	0	73,84	73,84	35,77	35,77	0	0
0.8	294	0	0	78,52	78,52	0	0	0	0
0.9	186	0	0	51,00	51,00	0	0	0	0
0.10	62	0	0	0	0	10,80	10,80	4,90	4,90

Tabla 5-Superficies suelo y cristal/muro según orientación planta 0



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

Sala	Superficie(m ²)	Sup.Norte(m ²)		Sup.Sur(m ²)		Sup.Este(m ²)		Sup.Oeste(m ²)	
		Cristal	Muro	Cristal	Muro	Cristal	Muro	Cristal	Muro
1.1	2970	449,33	449,33	168,53	168,53	53,37	53,37	53,37	53,37
1.2	83,38	0	0	0	0	0	0	0	0
1.3	61,744	0	0	0	0	0	0	0	0
1.4	61,744	0	0	0	0	0	0	0	0
1.5	61,744	0	0	0	0	0	0	0	0
1.6	61,744	0	0	0	0	0	0	0	0
1.7	93	0	0	0	0	0	0	0	0
1.8	61,744	0	0	0	0	0	0	0	0
1.9	61,744	0	0	0	0	0	0	0	0
1.10	61,744	0	0	0	0	0	0	0	0
1.11	61,744	0	0	0	0	0	0	0	0
1.12	61,744	0	0	0	0	0	0	0	0
1.13	1208,6	0	0	0	0	0	0	49,388	49,39
1.14	1321,47	0	0	0	0	50,58	50,58	0	0
1.15	558	0	0	0	0	9,945	9,945	38,97	38,97
1.16	121,0498	0	0	0	0	0	0	0	0
1.17	70,69	0	0	0	0	0	0	0	0
1.18	144,96	0	0	0	0	0	0	0	0
1.19	144,96	0	0	0	0	0	0	0	0
1.20	144,96	0	0	0	0	0	0	0	0
1.21	144,96	0	0	0	0	0	0	0	0
1.22	144,96	0	0	0	0	0	0	0	0
1.23	72,95	0	0	0	0	0	0	0	0
1.24	145,29	0	0	0	0	0	0	0	0
1.25	2866,63	0	0	280,4	280,4	37,64	37,64	51,03	51,03
1.26	38,34	0	0	0	0	8,055	8,055	0	0

Tabla 6-Superficies suelo y cristal/muro según orientación planta 1



1.2.1.1 Cálculo de cargas de verano

A la hora de realizar el estudio de cargas de verano deberemos tener en cuenta las siguientes cargas: cargas por transmisión, cargas por radiación solar, cargas internas y cargas por infiltración. Es importante establecer la diferencia entre cargas sensibles y las cargas latentes.

Las cargas sensibles son las correspondientes al calor sensible de las personas, transmisión, radiación, iluminación y aplicaciones mientras que las cargas latentes son las correspondientes al calor latente de las personas únicamente.

A continuación se muestra el proceso de cálculo llevado a cabo paso a paso para la obtención de las cargas de verano.

1.2.1.1.1 Cargas por transmisión

A la hora de llevar a cabo el cálculo de cargas por transmisión diferenciamos las siguientes partes:

1. Cargas por transmisión por muros y techos:

$$T_{muro} = K \cdot S \cdot \Delta T_{eq}$$

- K= Coeficiente de transmisión
- S=Superficie de transmisión
- $\Delta T_{eq} = a + \Delta t + b \cdot \frac{R_A}{R_m} \cdot (\Delta t_{em} - \Delta t_{es})$



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta fórmula indica la propiedad del muro de absorber el calor y disiparlo en función del tiempo. Las variables incluidas en esta fórmula sacada del manual Carrier son las siguientes:

- α =Factor de corrección debido a un incremento distinto de 8°C entre las temperaturas interiores y exteriores.
- Δt_{es} =Diferencia equivalente de temperatura a la hora considerada para la pared a la sombra.
- Δt_{em} = Diferencia equivalente de temperatura a la hora considerada para la pared soleada.
- b =Coeficiente que considera el color de la cara exterior de la pared.
- R_A = máxima insolación (Kcal/h·m²) correspondiente al mes y latitud supuestos, a través de una superficie acristalada vertical u horizontal para la orientación considerada.
- R_m =máxima insolación en el mes de Julio, a 40° de latitud Norte, a través de una superficie acristalada vertical u horizontal para la orientación considerada.

2. Cargas por transmisión por cristales:

$$T_{cristal} = K_{cristal} \cdot S \cdot (t_{EXT} - t_{INT})$$

- $K_{cristal}$ = Coeficiente de transmisión del cristal
- S =Superficie de transmisión
- Δt =Variación de temperatura interior-exterior

3. Cargas por transmisión en particiones:

$$T_{partición} = K_{LNC} \cdot S \cdot \frac{(t_{EXT} - t_{INT})}{2}$$



Cabe destacar que la pérdida de carga por transmisión a través de una pared con un local no climatizado es la mitad de pérdida por un muro con el exterior.

1.2.1.1.2 Cargas por radiación solar

Para el cálculo de cargas por radiación solar lo primero que se tiene en cuenta es la orientación de la superficie en cuestión y la hora y mes para los que se calcula. La selección de hora y mes más desfavorables se ha realizado para cada sala dado que algunas pueden tener varias orientaciones probando hasta que se diera la situación más desfavorable.

La siguiente fórmula es la generalizada para el cálculo de las cargas por radiación:

$$\text{Rad} = S_{\text{cristal}} \cdot K \cdot R$$

1.2.1.1.3 Cargas internas

Para el cálculo de cargas internas se ha tenido en cuenta las aplicaciones que se estén utilizando, como la iluminación y la ocupación de la sala.

1. Iluminación:

$$\text{Carga}(W) = S(\text{m}^2) \cdot \text{Iluminación}\left(\frac{W}{\text{m}^2}\right)$$

Las cargas por iluminación siempre serán sensibles, son características de cada sala y dependerán de la carga por iluminación y de la superficie de las mismas.



2. Ocupación:

Las cargas por ocupación son tanto sensibles como latentes. Éstas dependerán de la cantidad de personas que ocupen en cada momento la sala. Se considerarán tanto la ocupación como los niveles de actividad realizados en cada sala, que en el caso de un aeropuerto serán siempre constantes debido a que no hay apenas diferencia de actividad entre una sala y otra.

Estas cargas se obtienen con la siguiente fórmula:

$$C_{sensible}(W) = n^{\circ}\text{ocupantes} \cdot C \text{ arg a}_{sensible} \left(\frac{W}{m^2} \right)$$

$$C_{latente}(W) = n^{\circ}\text{ocupantes} \cdot C \text{ arg a}_{latente} \left(\frac{W}{m^2} \right)$$

1.2.1.1.4 Cargas por infiltraciones

Como se ha dicho anteriormente todas las salas que conforman el aeropuerto estarán sobrepresionadas con respecto al exterior por lo que podemos afirmar que las cargas por infiltración no tendrán ninguna influencia en el Aeropuerto.

1.2.1.1.5 Cargas sensible y latente

La finalidad de haber realizado los cálculos anteriores es la obtención de la carga total sensible y la carga total latente. Estas quedan determinadas de la siguiente manera:

$$C_{sensible} = C_{\text{trasmisión}} + C_{\text{radiación}} + C_{\text{iluminación, equipos, ocupación sensible}}$$

$$C_{latente} = C_{\text{ocupación latente}}$$



1.2.1.1.6 Resultados obtenidos en el cálculo de cargas de verano

Con el fin de simplificar la realización de dichos cálculos se ha procedido a la utilización de una tabla de Excel en la cual introducidos los datos se obtienen todos los resultados deseados. Estas tablas diseñada por Atil Cobra muestran cada uno de los valores de los que se ha hablado anteriormente de una forma simplificada.

A continuación se muestran los resultados obtenidos de cargas sensible, latente y total por cada sala separadas por plantas.

Sala	C. Sens(kcal/h)	C. Lat(kcal/h)	C TOTAL(kW)
0.1	108.917	22.106	151,99
0.2	153.028	58.485	245,36
0.3	82.695	24.405	124,24
0.4	5.742	2.680	9,77
0.5	66.825	20.143	100,88
0.6	37.396	7.864	52,50
0.7	92.588	31.771	144,26
0.8	31.201	5.054	42,06
0.9	20.554	3.197	27,55
0.10	5.775	913	7,76
Total	604.721	176.618	906,35

Tabla 7- Cargas verano planta 0



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

Sala	C. Sens(kcal/h)	C. Lat(kcal/h)	C TOTAL(kW)
1.1	180.437	59.284	278,08
1.2	4.000	1.657	6,56
1.3	2.815	1.231	4,69
1.4	2.815	1.231	4,69
1.5	2.815	1.231	4,69
1.6	2.815	1.231	4,69
1.7	4.242	1.856	7,07
1.8	2.815	1.231	4,69
1.9	2.815	1.231	4,69
1.10	2.815	1.231	4,69
1.11	2.815	1.231	4,69
1.12	2.815	1.231	4,69
1.13	71.029	24.132	110,39
1.14	62.853	19.444	95,46
1.15	37.913	11.139	56,90
1.16	5.756	2.415	9,48
1.17	3.239	1.417	5,40
1.18	6.613	2.894	11,03
1.19	6.613	2.894	11,03
1.20	6.613	2.894	11,03
1.21	6.613	2.894	11,03
1.22	6.613	2.894	11,03
1.23	3.329	1.456	5,55
1.24	7.032	2.896	11,52
1.25	185.317	49.280	272,13
1.26	3.848	559	5,11
Total	627.395	201.084	961,04

Tabla 8- Cargas verano planta 1



1.2.1.2 Cálculo de pérdidas en invierno

En el caso de las cargas invierno solamente tendremos en cuenta son los valores de infiltración de aire exterior y los valores de transmisión por muros, techos, cristales y particiones.

Como tratamos la situación más desfavorable que son las 8 horas del mes de Enero despreciamos las cargas correspondientes por radiación y las cargas internas debido a que serán favorables.

1.2.1.2.1 Pérdidas por transmisión en invierno

Para la realización de los cálculos de las perdidas por transmisión en invierno hay que tener en cuenta un factor de viento f_v .

En la siguiente tabla se puede observar los valores de f_v en función de la orientación y el tipo de cerramiento.

Módulo	Orientación	f_v
CRISTAL	N	1,35
CRISTAL	E	1,25
CRISTAL	S	1,00
CRISTAL	O	1,20
MURO EXT.	N	1,20
MURO EXT.	E	1,15
MURO EXT.	S	1,00
MURO EXT.	O	1,10
CUBIERTA	H	1,00
SUELO	-	1,00
LNC	-	1,00

Tabla 9- f_v en función de orientación y tipo de cerramiento



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

En el caso de muros y techos la expresión que define la pérdida de carga queda definida de la siguiente manera:

$$T_{muro} = f_v \cdot K_{muro} \cdot S_{muro} \cdot (T_{int} - T_{ext})$$

Mientras que, en el caso de cristales la expresión que define la pérdida de carga queda definida de la siguiente manera:

$$T_{cristal} = f_v \cdot K_{cristal} \cdot S_{cristal} \cdot (T_{int} - T_{ext})$$

En el caso de transmisión entre una sala climatizada y otra no climatizada, la expresión queda de la siguiente manera:

$$T_{partición} = f_v \cdot K_{particion} \cdot S \cdot \frac{(\Delta t_{int} - \Delta t_{ext})}{2}$$

Las temperaturas consideradas para el caso particular de un aeropuerto en Valencia son las siguientes a las 8 horas del mes de Enero que es la situación más desfavorable son las siguientes:

- Temperatura exterior de 1°C
- Temperatura interior de 22°C
- Temperatura del terreno de 8°C



1.2.1.2.3 Pérdidas por infiltraciones en invierno

Al igual que en el cálculo de las cargas de verano las infiltraciones producidas por la penetración de aire exterior no serán tenidas en cuenta debido a la sobrepresión existente en todas las salas.

1.2.1.2.4 Resultados de cálculo de cargas de invierno

Se obtienen los siguientes resultados de cargas de invierno por sala procediendo a la suma de las pérdidas mostradas anteriormente separadas por piso (tablas 10 y 11).

Sala	Carga Total (kcal/h)	C TOTAL(kW)
0.1	112.264	130
0.2	118.529	137
0.3	67.346	78
0.4	5.171	6
0.5	54.955	64
0.6	21.582	25
0.7	76.771	89
0.8	17.848	21
0.9	11.256	13
0.10	4.532	5
Total	490.254	569

Tabla 10-Cargas de invierno planta 0



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

Sala	Carga Total (kcal/h)	C TOTAL(kW)
1.1	203.685	236
1.2	4.296	5
1.3	2.718	3
1.4	2.718	3
1.5	2.718	3
1.6	2.718	3
1.7	4.094	5
1.8	2.718	3
1.9	2.718	3
1.10	2.718	3
1.11	2.718	3
1.12	2.718	3
1.13	58.021	67
1.14	64.454	75
1.15	29.311	34
1.16	6.035	7
1.17	3.125	4
1.18	6.383	7
1.19	6.383	7
1.20	6.383	7
1.21	6.383	7
1.22	6.383	7
1.23	3.213	4
1.24	7.150	8
1.25	156.775	182
1.26	3.218	4
Total	599.750	696

Tabla 11-Carga de invierno planta 1



1.2.1.3 Resultados finales

Obtenemos la siguiente tabla resumen tras haber realizado los cálculos de cargas tanto de verano como de invierno.

Sala	C. S. Verano(kcal/h)	C. L. Verano(kcal/h)	C. Total Verano(KW)	C. Invierno(kW)
0.1	108.917	22.106	151,99	130,23
0.2	153.028	58.485	245,36	137,49
0.3	82.695	24.405	124,24	78,12
0.4	5.742	2.680	9,77	6,00
0.5	66.825	20.143	100,88	63,75
0.6	37.396	7.864	52,50	25,04
0.7	92.588	31.771	144,26	89,05
0.8	31.201	5.054	42,06	20,70
0.9	20.554	3.197	27,55	13,06
0.10	5.775	913	7,76	5,26
Total	604.721	176.618	906,35	568,70

Tabla 12-Resumen cargas planta 0



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

Sala	C. S. Verano(kcal/h)	C. L. Verano(kcal/h)	C. Total Verano(KW)	C. Invierno(kW)
1.1	180.437	59.284	278,08	236,27
1.2	4.000	1.657	6,56	4,98
1.3	2.815	1.231	4,69	3,15
1.4	2.815	1.231	4,69	3,15
1.5	2.815	1.231	4,69	3,15
1.6	2.815	1.231	4,69	3,15
1.7	4.242	1.856	7,07	4,75
1.8	2.815	1.231	4,69	3,15
1.9	2.815	1.231	4,69	3,15
1.10	2.815	1.231	4,69	3,15
1.11	2.815	1.231	4,69	3,15
1.12	2.815	1.231	4,69	3,15
1.13	71.029	24.132	110,39	67,30
1.14	62.853	19.444	95,46	74,77
1.15	37.913	11.139	56,90	34,00
1.16	5.756	2.415	9,48	7,00
1.17	3.239	1.417	5,40	3,62
1.18	6.613	2.894	11,03	7,40
1.19	6.613	2.894	11,03	7,40
1.20	6.613	2.894	11,03	7,40
1.21	6.613	2.894	11,03	7,40
1.22	6.613	2.894	11,03	7,40
1.23	3.329	1.456	5,55	3,73
1.24	7.032	2.896	11,52	8,29
1.25	185.317	49.280	272,13	181,86
1.26	3.848	559	5,11	3,73
Total	627.395	201.084	961,04	695,71

Tabla 13-Resumen cargas planta 1



1.2.2 Cálculo de caudales de aire

1. Caudal de aire exterior:

El RITE que es la normativa vigente determinará el caudal de aire exterior y éste dependerá según la actividad a la que esté destinada la sala en cuestión y del número de ocupantes que se estime en su situación más desfavorable.

En el caso del Aeropuerto en la ciudad de Valencia el RITE define que la calidad del aire debe ser IDA 3 para todas las salas, lo que supone un caudal de aire exterior en ellas de 28 m³/h.persona.

De esta manera podemos definir el caudal de aire exterior como:

$$Q_{a.e.}(\text{m}^3 / \text{h}) = n^{\circ} \text{ ocupantes} \cdot Q_{\text{zona}}(\text{m}^3/\text{h.persona})$$

2. Caudal de aire suministrado:

El siguiente paso es calcular el caudal de aire suministrado. Para ello es necesario hallar el factor de carga sensible de la sala, a partir de las cargas sensible y latente de la misma.

$$FCS = \frac{C_s}{C_s + C_l}$$

Posteriormente se procede al cálculo de las cargas efectivas C_{se} y C_{le} . Para ello tomamos como Factor de Bypass 0,15 para los equipos. Éste determina el rendimiento de la batería. A partir de estos datos y del caudal de aire exterior (Q_v) se obtiene:

$$C_{se} = C_s + Q_v \cdot \text{FB} \cdot 0,3 \cdot (T_{\text{ext}} - T_{\text{int}})$$



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

$$C_{le} = C_l + Q_v \cdot FB \cdot 0,7 \cdot (H_{ext} - H_{int})$$

Al haber calculado las cargas efectivas y partiendo del factor de carga sensible efectivo (FCSE) se puede obtener la recta de carga efectiva de la habitación (RCEH). Con este dato se puede proceder a la representación de la RCEH en el ábaco psicométrico.

$$FCSE = \frac{C_{se}}{C_{se} + C_{le}} \quad RCEH = \frac{C_{se}}{C_{le}}$$

En el punto en el que RCEH corte con saturación ($\phi=100\%$) encontramos el punto 1(T_1, H_1) con el que se obtiene el caudal de impulsión con la siguiente expresión:

$$Q_i = \frac{C_{se}}{(1 - FB) \cdot 0,3 \cdot (T_{int} - T_1)} = \frac{C_{le}}{(1 - FB) \cdot 0,7 \cdot (H_{int} - H_1)}$$

Definimos el caudal de retorno de la siguiente manera conocidos el caudal suministrado o de impulsión y el caudal de aire exterior o de ventilación:

$$Q_r = Q_i - Q_v$$



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

Dimensionaremos los conductos y posteriormente seleccionaremos los equipos con los cálculos correspondientes a los caudales de aire de ventilación, de retorno y de impulsión:

Sala	Qv(m ³ /h)	Qi(m ³ /h)	Qr(m ³ /h)
0.1	4.501	33.868	29.367
0.2	10.255	44.625	34.370
0.3	5.803	24.993	19.190
0.4	470	1.630	1.160
0.5	4.790	20.162	15.372
0.6	1.379	11.497	10.118
0.7	6.468	27.778	21.310
0.8	1.029	9.802	8.773
0.9	651	6.467	5.816
0.10	217	1.811	1.594

Tabla 14– Caudales de aire planta 0



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

Sala	Qv(m3/h)	Qi(m3/h)	Qr(m3/h)
1.1	10.395	53.509	43.114
1.2	291	1.155	864
1.3	216	807	591
1.4	216	807	591
1.5	216	807	591
1.6	216	807	591
1.7	325	1.215	890
1.8	216	807	591
1.9	216	807	591
1.10	216	807	591
1.11	216	807	591
1.12	216	807	591
1.13	4.231	20.991	16.759
1.14	4.623	18.922	14.299
1.15	1.953	11.365	9.412
1.16	423	1.659	1.236
1.17	248	928	680
1.18	507	1.895	1.387
1.19	507	1.895	1.387
1.20	507	1.895	1.387
1.21	507	1.895	1.387
1.22	507	1.895	1.387
1.23	255	954	698
1.24	508	2.031	1.524
1.25	10.034	56.715	46.680
1.26	133	1.211	1.078

Tabla 15 – Caudales de aire planta 1



1.2.3 Cálculo de caudales de agua

A la hora de alimentar cada batería de climatizador y de Fan-Coil es importante tener en cuenta que para realizar el cálculo de caudales de agua que circulan por las tuberías habrá dos circuitos independientes, uno de agua fría y otro de agua caliente.

En primer lugar una vez conocidas las potencias frigoríficas totales y las potencias de calefacción llevamos a cabo el cálculo de dichos caudales basándonos en que en las baterías de agua fría habrá un aumento de temperatura de 7 a 12°C y en las baterías de calor se obtendrá una disminución de 60 a 50°C.

A partir de los datos anteriores y de la siguiente expresión los caudales de agua que alimentan cada batería en cada caso:

$$Q_{a.f.} = \frac{P_f (\text{Kcal} / \text{h})}{\Delta T_{a.f.}} \quad Q_{a.c.} = \frac{P_{c.a.} (\text{Kcal} / \text{h})}{\Delta T_{a.c.}}$$

El resultado es el siguiente según pisos y tipo de circuito:

Sala	Caudal Agua Frio (l/h)	Caudal Agua Caliente (l/h)
0.1	26.205	11.226
0.2	42.303	11.853
0.3	21.420	6.735
0.4	1.684	517
0.5	17.394	5.495
0.6	9.052	2.158
0.7	24.872	7.677
0.8	7.251	1.785
0.9	4.750	1.126
0.10	1.338	453
Total	156.268	49.025

Tabla 16 – Caudales de agua planta 0



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

Sala	Caudal Agua Frio (l/h)	Caudal Agua Caliente (l/h)
1.1	47.944	20.368
1.2	1.131	430
1.3	809	272
1.4	809	272
1.5	809	272
1.6	809	272
1.7	1.220	409
1.8	809	272
1.9	809	272
1.10	809	272
1.11	809	272
1.12	809	272
1.13	19.032	5.802
1.14	16.459	6.445
1.15	9.810	2.931
1.16	1.634	604
1.17	931	312
1.18	1.901	638
1.19	1.901	638
1.20	1.901	638
1.21	1.901	638
1.22	1.901	638
1.23	957	321
1.24	1.986	715
1.25	46.919	15.678
1.26	881	322
Total	165.696	59.975

Tabla 17 – Caudales de agua planta 1



1.2.4 Cálculo de Conductos de Impulsión

Los conductos de impulsión son los encargados de suministrar el aire a las diferentes salas. Estos se dimensionarán en función de las necesidades de caudal de aire que lo atraviese estableciendo una pérdida de carga máxima de 0,1 mmca/ml y una velocidad máxima de 10 m/s. Los conductos seleccionados son los conductos rectangulares *Climaver Tipo R* de ISOVER

En vez de usar las tablas y calcular a partir de ellas en primer lugar el diámetro equivalente y posteriormente las dimensiones rectangulares, para el dimensionamiento de los conductos se ha utilizado el programa de Cálculo de Conductos Climaver ClimCalc Dimension. Se ha podido utilizar este programa debido a que los conductos utilizados son de esta casa. Este programa es de gran utilidad ya que introduciendo el caudal, el material de los conductos y las limitaciones se obtienen las dimensiones buscadas.

Posteriormente, una vez dimensionados los conductos se procede al cálculo mediante tablas Excel de la pérdida de carga en los conductos de impulsión, teniendo en cuenta además de la pérdida en el conducto, la pérdida por utilización de regulador, cortafuegos, así como los codos existentes en el recorrido del aire desde el climatizador a los difusores. Esta pérdida de carga nos permite diseñar el ventilador de impulsión del climatizador, y se calcula a partir del tramo más desfavorable.

A continuación se muestran las tablas correspondientes al dimensionamiento de conductos y al cálculo de pérdida de carga para cada climatizador:

- \emptyset -Diámetro equivalente conducto circular.
- S-axb-Dimensiones del conducto rectangular equivalente.
- Acces-Accesorios. Incluidos Reducciones, derivaciones y caodos en el recorrido.
- L-Longitud conductos
- Leq y Lt-Longitud eq en metros lineales de los accesorios y total
- Pl-Pérdidas líneales, siempre de 1mmca/ml



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

- Pt-Pérdidas totales de carga en el recorrido de impulsión.

TRAMO	Q (m ³ /h)	V (m/s)	Ø (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)
1-2	33868	9,97	1050,12	97.50 x 95.00	48,7	Codos	4,8	4	67,9	0,1	6,79
2-3	31610	9,89	1023,33	95.00 x 92.50	3	Red.	19,3	1	22,3	0,1	2,23
3-4	29352	9,82	995,32	92.50 x 89.50	3	Red.	18,9	1	21,9	0,1	2,19
4-5	27094	9,63	965,93	90.00 x 87.00	3	Red.	18,4	1	21,4	0,1	2,14
5-6	24836	9,42	934,96	87.50 x 83.50	3	Red.	18,1	1	21,1	0,1	2,11
6-7	22578	9,19	902,17	85.00 x 80.00	3	Red.	17,9	1	20,9	0,1	2,09
7-8	20320	8,96	867,27	80.00 x 79.00	3	Red.	16,4	1	19,4	0,1	1,94
8-9	18062	8,7	829,84	77.50 x 74.50	3	Red.	15,2	1	18,2	0,1	1,82
9-10	15804	8,41	789,36	72.50 x 72.00	3	Red.	14,3	1	17,3	0,1	1,73
10-11	13546	8,09	745,08	70.00 x 66.50	3	Red.	13,1	1	16,1	0,1	1,61
11-12	11288	7,73	695,9	65.00 x 62.50	3	Red.	12,2	1	15,2	0,1	1,52
12-13	9030	7,3	640,1	60.00 x 57.00	3	Red.	10,4	1	13,4	0,1	1,34
13-14	6772	6,8	574,71	55.00 x 50.50	3	Red.	9,2	1	12,2	0,1	1,22
14-15	4514	6,14	493,72	47.50 x 43.00	3	Red.	7,4	1	10,4	0,1	1,04
15-16	2256	5,16	380,78	35.00 x 34.50	3	Red.	5,2	1	8,2	0,1	0,82
Regulador+Cortafuegos											11,3
Subtotal											41,89
Pérdida en difusión											2,3
Coef. Seg. %											10%
TOTAL											48,61

Tabla 18-Perdida de carga y dimensionamiento conductos climatizador 0.1.0



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

TRAMO	Q (m ³ /h)	V (m/s)	∅ (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)
1-2	22312	9,17	898,18	82.50 x 82.00	53,2	Codos	4,8	6	82	0,1	8,2
2-3	20454	8,97	869,4	80.00 x 79.00	3	Red.	16,4	1	19,4	0,1	1,94
3-4	18596	8,76	838,95	77.50 x 76.00	3	Red.	15,3	1	18,3	0,1	1,83
4-5	16738	8,53	806,52	75.00 x 72.50	3	Red.	14,9	1	17,9	0,1	1,79
5-6	14880	8,28	771,75	72.50 x 69.00	3	Red.	14,2	1	17,2	0,1	1,72
6-7	13022	8,01	734,15	67.50 x 67.00	3	Red.	13,1	1	16,1	0,1	1,61
7-8	11164	7,71	693,02	65.00 x 62.00	3	Red.	11,9	1	14,9	0,1	1,49
8-9	9306	7,36	647,35	60.00 x 58.50	3	Red.	10,2	1	13,2	0,1	1,32
9-10	7448	6,96	595,55	55.00 x 54.00	3	Red.	9,7	1	12,7	0,1	1,27
10-11	5590	6,48	534,87	50.00 x 48.00	3	Red.	8,6	1	11,6	0,1	1,16
11-12	3732	5,85	459,77	42.50 x 41.50	3	Red.	7,3	1	10,3	0,1	1,03
12-13	1874	4,92	355,22	35.00 x 30.00	3	Red.	6,1	1	9,1	0,1	0,91
13-14	945	4,15	274,89	27.50 x 23.00	3	Red.	4,9	1	7,9	0,1	0,79
Regulador+Cortafuegos											11
Subtotal											36,06
Pérdida en difusión											1,5
Coef. Seg. %											10%
TOTAL											41,32

Tabla 19-Perdida de carga y dimensionamiento conductos climatizador 0.2.1



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

TRAMO	Q (m ³ /h)	V (m/s)	∅ (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)
1-2	22312	9,17	898.18	82.50 x 82.00	51,9	Codos	4,8	6	80,7	0,1	8,07
2-3	20372	8,96	868.1	80.00 x 79.00	3	Red.	16,4	1	19,4	0,1	1,94
3-4	18432	8,74	836.17	77.50 x 75.50	3	Red.	15,3	1	18,3	0,1	1,83
4-5	16492	8,5	802.06	75.00 x 72.00	3	Red.	14,9	1	17,9	0,1	1,79
5-6	14552	8,24	765.34	72.50 x 67.50	3	Red.	14,2	1	17,2	0,1	1,72
6-7	12612	7,95	725.41	67.50 x 65.50	3	Red.	12,9	1	15,9	0,1	1,59
7-8	10672	7,62	681.42	62.50 x 62.50	3	Red.	10,2	1	13,2	0,1	1,32
8-9	8732	7,25	632.1	60.00 x 56.00	3	Red.	9,7	1	12,7	0,1	1,27
9-10	6792	6,8	575.34	55.00 x 50.50	3	Red.	8,6	1	11,6	0,1	1,16
10-11	4852	6,25	507.25	47.50 x 45.50	3	Red.	7,3	1	10,3	0,1	1,03
11-12	2912	5,5	418.97	40.00 x 37.00	3	Red.	6,1	1	9,1	0,1	0,91
12-13	972	4,18	277.8	27.50 x 23.50	3	Red.	4,9	1	7,9	0,1	0,79
										Regulador+Cortafuegos	11,1
										Subtotal	34,52
										Pérdida en difusión	1,7
										Coef. Seg. %	10%
										TOTAL	39,84

Tabla 20-Perdida de carga y dimensionamiento conductos climatizador 0.2.2



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

TRAMO	Q (m ³ /h)	v (m/s)	Ø (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)
1-2	24993	9,43	937.17	87.50 x 84.00	58,7	Codo	4,9	5	83,2	0,1	8,32
2-3	22819	9,22	905.77	87.50 x 78.50	3	Red.	17,3	1	20,3	0,1	2,03
3-4	20645	8,99	872.44	80.00 x 79.50	3	Red.	16,1	1	19,1	0,1	1,91
4-5	18471	8,74	836.83	77.50 x 75.50	3	Red.	15,4	1	18,4	0,1	1,84
5-6	16297	8,47	798.49	75.00 x 71.00	3	Red.	14,7	1	17,7	0,1	1,77
6-7	14123	8,17	756.81	70.00 x 68.50	3	Red.	13,6	1	16,6	0,1	1,66
7-8	11949	7,84	710.88	67.50 x 62.50	3	Red.	12	1	15	0,1	1,5
8-9	9775	7,45	659.38	62.50 x 58.50	3	Red.	11,4	1	14,4	0,1	1,44
9-10	7601	7	600.11	55.00 x 55.00	3	Red.	9	1	12	0,1	1,2
10-11	5427	6,43	528.98	50.00 x 47.00	3	Red.	7,4	1	10,4	0,1	1,04
11-12	3253	5,65	436.71	40.00 x 40.00	3	Red.	4	1	7	0,1	0,7
12-13	1079	4,29	288.88	27.50 x 25.50	3	Red.	3,4	1	6,4	0,1	0,64
										Regulador+Cortafuegos	11,8
										Subtotal	35,85
										Pérdida en difusión	1,8
										Coef. Seg. %	10%
										TOTAL	41,42

Tabla 21-Perdida de carga y dimensionamiento conductos climatizador 0.3.0



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

TRAMO	Q (m³/h)	V (m/s)	∅ (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)
1-2	1630	4,75	337.14	32.50 x 29.50	61,9	Codo	2,05	5	72,15	0,1	7,215
2-3	1304	4,49	310.12	30.00 x 27.00	3	Red.	3,7	1	6,7	0,1	0,67
3-4	978	4,18	278.44	27.50 x 23.50	3	Red.	3,1	1	6,1	0,1	0,61
4-5	652	3,78	239.22	22.50 x 21.50	3	Red.	2,7	1	5,7	0,1	0,57
5-6	326	3,17	184.53	20.00 x 14.50	3	Red.	2,1	1	5,1	0,1	0,51
Regulador+Cortafuegos											11,2
Subtotal											20,775
Pérdida en difusión											1,2
Coef. Seg. %											10%
TOTAL											24,17

Tabla 22-Perdida de carga y dimensionamiento conductos climatizador 0.4.0

TRAMO	Q (m³/h)	V (m/s)	∅ (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)
1-2	20162	8,94	864.74	80.00 x 78.50	65,4	Codo		6	65,4	0,1	6,54
2-3	12834	7,98	730.16	67.50 x 66.00	3	Red.	13,04	1	16,04	0,1	1,604
3-4	11002	7,68	689.24	65.00 x 61.00	3	Red.	11,1	1	14,1	0,1	1,41
4-5	9170	7,33	643.8	60.00 x 58.00	3	Red.	9,3	1	12,3	0,1	1,23
5-6	7338	6,94	592.24	55.00 x 53.50	3	Red.	7,9	1	10,9	0,1	1,09
6-7	5506	6,45	531.85	50.00 x 47.50	3	Red.	6,2	1	9,2	0,1	0,92
8-9	3674	5,83	457.08	42.50 x 41.00	3	Red.	5,13	1	8,13	0,1	0,813
10-11	1842	4,9	352.94	25.00 x 25.00	3	Red.	4,24	1	7,24	0,1	0,724
12-13	926	4,13	272.8	30.00 x 21.00	3	Red.	3,26	1	6,26	0,1	0,626
Regulador+Cortafuegos											12,3
Subtotal											27,257
Pérdida en difusión											1,8
Coef. Seg. %											10%
TOTAL											31,96

Tabla 23-Perdida de carga y dimensionamiento conductos climatizador 0.5.0



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

TRAMO	Q (m ³ /h)	V (m/s)	∅ (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)
1-2	11497	7,76	700.69	65.00 x 63.50	59,7	Codos	3,9	6	83,1	0,1	8,31
2-3	9298	7,36	647.15	60.00 x 58.50	3	Red.	10,5	1	13,5	0,1	1,35
3-4	7832	7,05	606.87	57.50 x 53.50	3	Red.	8,9	1	11,9	0,1	1,19
4-5	6366	6,69	561.55	52.50 x 50.50	3	Red.	7,3	1	10,3	0,1	1,03
5-6	4900	6,27	509.12	50.00 x 43.50	3	Red.	6,1	1	9,1	0,1	0,91
6-7	3434	5,73	445.66	42.50 x 39.00	3	Red.	4,73	1	7,73	0,1	0,773
7-8	1968	4,98	361.79	35.00 x 31.50	3	Red.	3,6	1	6,6	0,1	0,66
8-9	502	3,54	216.91	20.00 x 19.50	3	Red.	2,5	1	5,5	0,1	0,55
Regulador+Cortafuegos											12
Subtotal											26,773
Pérdida en difusión											1,2
Coef. Seg. %											10%
TOTAL											30,77

Tabla 24-Perdida de carga y dimensionamiento conductos climatizador 0.6.0

TRAMO	Q (m ³ /h)	V (m/s)	∅ (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)
1-2	27778	9,69	974.99	90.00 x 88.50	61,2	Codos	5,6	6	94,8	0,1	9,48
2-3	18519	8,75	837.64	77.50 x 76.00	3	Red.	15,25	1	18,25	0,1	1,825
3-4	16205	8,46	796.8	75.00 x 71.00	3	Red.	13,8	1	16,8	0,1	1,68
4-5	13891	8,14	752.13	70.00 x 67.50	3	Red.	11,1	1	14,1	0,1	1,41
5-6	11577	7,78	702.51	65.00 x 63.50	3	Red.	9,5	1	12,5	0,1	1,25
6-7	9263	7,35	646.23	60.00 x 58.50	3	Red.	8,3	1	11,3	0,1	1,13
7-8	6949	6,84	580.29	55.00 x 51.50	3	Red.	6,9	1	9,9	0,1	0,99
8-9	4635	6,18	498.63	47.50 x 44.00	3	Red.	5,8	1	8,8	0,1	0,88
9-10	2321	5,19	384.85	37.50 x 33.00	3	Red.	5,2	1	8,2	0,1	0,82
10-11	1164	4,37	297.2	30.00 x 24.50	3	Red.	4,75	1	7,75	0,1	0,775
Regulador+Cortafuegos											11,3
Subtotal											31,54
Pérdida en difusión											2
Coef. Seg. %											10%
TOTAL											36,89

Tabla 25-Perdida de carga y dimensionamiento conductos climatizador 0.7.0



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

TRAMO	Q (m³/h)	V (m/s)	Ø (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces,	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)
1-2	9802	7,46	660.07	62.50 x 58.50	53,6	Codos	3,7	5	72,1	0,1	7,21
2-3	8650	7,23	629.87	60.00 x 55.50	3	Red.	10,2	1	13,2	0,1	1,32
3-4	7498	6,97	597.05	55.00 x 54.50	3	Red.	8,9	1	11,9	0,1	1,19
4-5	6346	6,69	560.89	52.50 x 50.00	3	Red.	7,3	1	10,3	0,1	1,03
5-6	5194	6,36	520.35	50.00 x 45.50	3	Red.	6,6	1	9,6	0,1	0,96
6-7	4042	5,97	473.71	45.00 x 42.00	3	Red.	5,7	1	8,7	0,1	0,87
7-8	2890	5,49	417.79	40.00 x 36.50	3	Red.	4,1	1	7,1	0,1	0,71
8-9	1738	4,84	345.34	32.50 x 31.00	3	Red.	3,2	1	6,2	0,1	0,62
9-10	586	3,68	229.85	22.50 x 19.50	3	Red.	2,6	1	5,6	0,1	0,56
Regulador+Cortafuegos											11,2
Subtotal											25,67
Pérdida en difusión											1,25
Coef. Seg. %											10%
TOTAL											29,61

Tabla 26-Perdida de carga y dimensionamiento conductos climatizador 0.8.0

TRAMO	Q (m³/h)	V (m/s)	Ø (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)
1-2	6467	6,72	564.87	52.50 x 51.00	46,3	Codo	3,25	6	65,8	0,1	6,58
2-3	5175	6,35	519.64	50.00 x 45.50	3	Red.	8,4	1	11,4	0,1	1,14
3-4	3883	5,91	466.65	45.00 x 40.50	3	Red.	6,9	1	9,9	0,1	0,99
4-5	2591	5,34	401.04	37.50 x 36.00	3	Red.	5,3	1	8,3	0,1	0,83
5-6	1299	4,49	309.67	30.00 x 27.00	3	Red.	4,2	1	7,2	0,1	0,72
6-7	653	3,78	239.35	22.50 x 21.50	3	Red.	3,1	1	6,1	0,1	0,61
Regulador+Cortafuegos											11,7
Subtotal											22,57
Pérdida en difusión											1,1
Coef. Seg. %											10%
TOTAL											26,04

Tabla 27-Perdida de carga y dimensionamiento conductos climatizador 0.9.0



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

TRAMO	Q (m ³ /h)	V (m/s)	∅ (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces,	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)
1-2	1811	4,88	350.7	32.50 x 31.50	52,9	Codo	2,05	5	63,15	0,1	6,315
2-3	905,5	4,1	270.47	25.00 x 24.50	3	Red.	3,3	1	6,3	0,1	0,63
3-4	605,5	3,71	232.61	22.50 x 20.00	3	Red.	2,5	1	5,5	0,1	0,55
4-5	305,5	3,12	179.98	17.50 x 15.50	3	Red.	1,9	1	4,9	0,1	0,49
5-6	155,5	2,63	139.68	13.50 x 15.50	3	Red.	1,4	1	4,4	0,1	0,44
Regulador+Cortafuegos											11,7
Subtotal											20,125
Pérdida en difusión											1,1
Coef. Seg. %											10%
TOTAL											23,35

Tabla 28-Perdida de carga y dimensionamiento conductos climatizador 0.10.0

TRAMO	Q (m ³ /h)	V (m/s)	∅ (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)
1-2	29840	9,86	1001.49	92.50 x 91.00	57,1	Codo	5,63	3	73,99	0,1	7,399
2-3	14920	8,29	772.53	72.50 x 69.00	3	Red.	13,5	1	16,5	0,1	1,65
3-4	10408	7,57	675.06	62.50 x 61.00	3	Red.	11,1	1	14,1	0,1	1,41
4-5	8152	7,12	616.04	57.50 x 55.50	3	Red.	9,3	1	12,3	0,1	1,23
5-6	5896	6,56	545.65	50.00 x 50.00	3	Red.	7,76	1	10,76	0,1	1,076
6-7	3640	5,81	455.49	42.50 x 41.00	3	Red.	6,25	1	9,25	0,1	0,925
7-8	1384	4,56	317.11	30.00 x 28.00	3	Red.	4,9	1	7,9	0,1	0,79
8-9	256	2,99	168.56	17.50 x 13.50	3	Red.	1,83	1	4,83	0,1	0,483
Regulador+Cortafuegos											11,8
Subtotal											26,763
Pérdida en difusión											2,3
Coef. Seg. %											10%
TOTAL											31,97

Tabla 29-Perdida de carga y dimensionamiento conductos climatizador 1.1.1



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

TRAMO	Q (m ³ /h)	V (m/s)	∅ (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)
1-2	23669	9,3	918.26	85.00 x 83.00	36,4	Codo	5,3	4	57,6	0,1	5,76
2-3	19925	8,91	860.91	80.00 x 77.50	3	Red.	16,3	1	19,3	0,1	1,93
3-4	16181	8,46	796.36	75.00 x 71.00	3	Red.	14,1	1	17,1	0,1	1,71
4-5	12437	7,92	721.62	67.50 x 64.50	3	Red.	12,7	1	15,7	0,1	1,57
4-6	8693	7,24	631.04	60.00 x 55.50	3	Red.	9,8	1	12,8	0,1	1,28
4-7	4949	6,28	511.02	47.50 x 46.00	3	Red.	6,4	1	9,4	0,1	0,94
4-8	1205	4,41	301.08	30.00 x 25.50	3	Red.	4,1	1	7,1	0,1	0,71
Regulador+Cortafuegos											11,5
Subtotal											25,4
Pérdida en difusión											2,1
Coef. Seg. %											10%
TOTAL											30,25

Tabla 30-Perdida de carga y dimensionamiento conductos climatizador 1.1.2

TRAMO	Q (m ³ /h)	V (m/s)	∅ (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)
1-2	20991	9,03	877.88	82.50 x 78.50	58,4	Codos	5,6	5	86,4	0,1	8,64
2-3	17175	8,58	814.34	75.00 x 74.00	3	Red.	14,8	1	17,8	0,1	1,78
3-4	13359	8,06	741.21	70.00 x 66.00	3	Red.	12,1	1	15,1	0,1	1,51
4-5	9543	7,41	653.48	60.00 x 59.50	3	Red.	9,3	1	12,3	0,1	1,23
5-6	5727	6,52	539.74	50.00 x 49.00	3	Red.	7,85	1	10,85	0,1	1,085
6-7	1911	4,95	357.83	35.00 x 30.50	3	Red.	4,2	1	7,2	1,1	7,92
7-8	957	4,16	276.19	27.50 x 23.00	3	Red.	3,3	1	6,3	2,1	13,23
Regulador+Cortafuegos											11,8
Subtotal											47,195
Pérdida en difusión											1,8
Coef. Seg. %											10%
TOTAL											53,89

Tabla 31-Perdida de carga y dimensionamiento conductos climatizador 1.13.0



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

TRAMO	Q (m ³ /h)	V (m/s)	∅ (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)
1-2	18992	8,8	845.59	77.50 x 77.50	45,6	Codos	4,9	4	65,2	0,1	6,52
2-3	14992	8,3	773.92	72.50 x 69.00	3	Red.	13,6	1	16,6	0,1	1,66
3-4	10992	7,68	689.01	65.00 x 61.00	3	Red.	9,7	1	12,7	0,1	1,27
4-5	6992	6,85	581.63	55.00 x 51.50	3	Red.	7,1	1	10,1	0,1	1,01
5-6	2992	5,54	423.25	40.00 x 37.50	3	Red.	5,3	1	8,3	0,1	0,83
6-7	992	4,2	279.93	27.50 x 24.00	3	Red.	3,8	1	6,8	0,1	0,68
Regulador+Cortafuegos											12
Subtotal											23,97
Pérdida en difusión											2
Coef. Seg. %											10%
TOTAL											28,57

Tabla 32-Perdida de carga y dimensionamiento conductos climatizador 1.14.0

TRAMO	Q (m ³ /h)	V (m/s)	∅ (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)
1-2	11365	7,74	697.67	65.00 x 63.00	61,2	Codos	3,84	4	76,56	0,1	7,656
2-3	9849	7,47	661.25	62.50 x 58.50	3	Red.	11,45	1	14,45	0,1	1,445
3-4	8333	7,16	621.13	57.50 x 56.00	3	Red.	9,9	1	12,9	0,1	1,29
4-5	6817	6,81	576.13	55.00 x 50.50	3	Red.	8,1	1	11,1	0,1	1,11
5-6	5301	6,39	524.34	50.00 x 46.00	3	Red.	7,3	1	10,3	0,1	1,03
6-7	3785	5,87	462.2	42.50 x 42.00	3	Red.	5,8	1	8,8	0,1	0,88
7-8	2269	5,17	381.6	35.00 x 35.00	3	Red.	4,6	1	7,6	0,1	0,76
8-9	753	3,92	252.47	25.00 x 21.50	3	Red.	3,25	1	6,25	0,1	0,625
Regulador+Cortafuegos											12
Subtotal											26,796
Pérdida en difusión											1,5
Coef. Seg. %											10%
TOTAL											31,13

Tabla 33-Perdida de carga y dimensionamiento conductos climatizador 1.15.0



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

TRAMO	Q (m ³ /h)	V (m/s)	∅ (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)
1-2	24212	9,36	926.08	85.00 x 84.50	39,8	Codos	5,6	4	62,2	0,1	6,22
2-3	19612	8,88	855.83	80.00 x 76.50	3	Red.	16,5	1	19,5	0,1	1,95
3-4	15012	8,3	774.31	72.50 x 69.50	3	Red.	13,2	1	16,2	0,1	1,62
4-5	10412	7,57	675.16	62.50 x 61.00	3	Red.	9,4	1	12,4	0,1	1,24
5-6	5812	6,54	542.73	50.00 x 49.50	3	Red.	7,1	1	10,1	0,1	1,01
6-7	1212	4,41	301.73	30.00 x 25.50	3	Red.	4,13	1	7,13	0,1	0,713
										Regulador+Cortafuegos	11,5
										Subtotal	12
										Pérdida en difusión	2,1
										Coef. Seg. %	10%
										TOTAL	15,51

Tabla 34-Perdida de carga y dimensionamiento conductos climatizador 1.25.1

TRAMO	Q (m ³ /h)	V (m/s)	∅ (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)
1-2	27959	9,7	977.36	90.00 x 89.00	40,2	Codos	5,6	6	73,8	0,1	7,38
2-3	23967	9,33	922.57	85.00 x 84.00	3	Red.	17,1	1	20,1	0,1	2,01
3-4	19975	8,92	861.72	80.00 x 78.00	3	Red.	15,7	1	18,7	0,1	1,87
4-5	15983	8,43	792.7	75.00 x 70.00	3	Red.	13,2	1	16,2	0,1	1,62
5-6	11991	7,84	711.82	67.50 x 63.00	3	Red.	11,4	1	14,4	0,1	1,44
6-7	7999	7,09	611.69	57.50 x 54.50	3	Red.	9,6	1	12,6	0,1	1,26
7-8	4007	5,96	472.17	45.00 x 41.50	3	Red.	7,1	1	10,1	0,1	1,01
8-9	2011	5,01	364.74	35.00 x 32.00	3	Red.	5,09	1	8,09	0,1	0,809
										Regulador+Cortafuegos	12,1
										Subtotal	29,499
										Pérdida en difusión	2,4
										Coef. Seg. %	10%
										TOTAL	35,09

Tabla 35-Perdida de carga y dimensionamiento conductos climatizador 1.25.2



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

TRAMO	Q (m ³ /h)	V (m/s)	∅ (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)
1-2	1211	4,41	301.64	30.00 x 25.50	29,5	Codos	1,76	3	34,78	0,1	3,478
2-3	605	3,71	232.61	22.50 x 20.00	3	Red.	2,95	1	5,95	0,1	0,595
3-4	201	2,81	153.96	15.00 x 13.00	3	Red.	1,61	1	4,61	0,1	0,461
Regulador+Cortafuegos											11,1
Subtotal											15,634
Pérdida en difusión											1,1
Coef. Seg. %											10%
TOTAL											18,41

Tabla 36-Perdida de carga y dimensionamiento conductos climatizador 1.26.0

TRAMO	Q (m ³ /h)	V (m/s)	∅ (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces,	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)
1-2	9633	7,43	655.78	62.50 x 57.50	12,9	Codos	3,75	7	39,15	0,1	3,915
2-3	8478	7,19	625.15	57.50 x 57.00	6,8	Red.	10,1	1	16,9	0,1	1,69
3-4	7671	7,01	602.17	57.50 x 53.00	6,8	Red.	9,7	1	16,5	0,1	1,65
4-5	6864	6,82	577.62	55.00 x 51.00	6,8	Red.	9,1	1	15,9	0,1	1,59
5-6	6057	6,61	551.19	52.50 x 48.50	6,8	Red.	8,4	1	15,2	0,1	1,52
6-7	5250	6,37	522.45	50.00 x 45.50	6,8	Red.	7,9	1	14,7	0,1	1,47
7-8	4035	5,91	473.41	45.00 x 41.50	6,8	Red.	7,2	1	14	0,1	1,4
8-9	3228	5,64	435.45	40.00 x 39.50	6,8	Red.	6,53	1	13,33	0,1	1,333
9-10	2421	5,21	390.98	37.50 x 34.00	6,8	Red.	5,14	1	11,94	0,1	1,194
10-11	1614	4,74	335.9	32.50 x 29.00	6,8	Red.	4,2	1	11	0,1	1,1
11-12	807	3,98	259.11	25.00 x 22.50	6,8	Red.	3,26	1	10,06	0,1	1,006
Regulador+Cortafuegos											11,3
Subtotal											29,168
Pérdida en difusión											1,7
Coef. Seg. %											10%
TOTAL											33,95

Tabla 37-Perdida de carga y dimensionamiento conductos climatizador OFICINAS 1



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

TRAMO	Q (m ³ /h)	V (m/s)	∅ (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces,	Lt(m)	Pl (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)
1-2	15047	8,31	774.98	72.50 x 69.50	25,4	Codos	4,8	7	59	0,1	5,9
2-3	13388	8,06	741.81	70.00 x 66.00	4,1	Red.	13,04	1	17,14	0,1	1,714
3-4	12460	7,92	722.12	67.50 x 64.50	4,1	Red.	11,5	1	15,6	0,1	1,56
4-5	10565	7,6	678.86	62.50 x 62.00	4,1	Red.	9,3	1	13,4	0,1	1,34
5-6	8670	7,23	630.42	60.00 x 55.50	4,1	Red.	8,4	1	12,5	0,1	1,25
6-7	6775	6,8	574.8	55.00 x 50.50	4,1	Red.	7,56	1	11,66	0,1	1,166
7-8	4880	6,26	508.34	47.50 x 45.50	4,1	Red.	6,87	1	10,97	0,1	1,097
8-9	2985	5,53	422.88	40.00 x 37.50	4,1	Red.	5,21	1	9,31	0,1	0,931
9-10	2031	4,85	366.09	35.00 x 32.00	4,1	Red.	4,9	1	9	0,1	0,9
										Regulador+Cortafuegos	11,3
										Subtotal	27,158
										Pérdida en difusión	1,8
										Coef. Seg. %	10%
										TOTAL	31,85

Tabla 38-Perdida de carga y dimensionamiento conductos climatizador OFICINAS 2



1.2.5 Cálculo de Conductos de Retorno

Al igual que los conductos de impulsión suministran el aire, los conductos de retorno son los encargados de transportar el caudal de aire de retorno anteriormente calculado desde las salas hasta los climatizadores. El dimensionamiento de los mismos se realizará igual que en el caso de los conductos de impulsión partiendo del caudal que circula por ellos y estableciendo las restricciones de no superar los 10 m/s de velocidad ni tener más de 0,1 mmca/ml de pérdida de carga.

Las variables utilizadas son las mismas que en el caso anterior. Las tablas utilizadas que se adjuntan a continuación para cada climatizador son las mismas que en el caso de los conductos de impulsión. En este caso añadimos las pérdidas de carga en los cortafuegos y en las rejillas de retorno.

TRAMO	Q (m ³ /h)	V (m/s)	∅ (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)
8-9	1215	4,41	302.01	30.00 x 25.50	6				6	0,1	0,6
7-8	2439	5,26	392.07	37.50 x 34.50	6				6	0,1	0,6
6-7	4887	6,26	508.62	47.50 x 45.50	6				6	0,1	0,6
5-6	9783	7,45	659.59	62.50 x 58.50	6				6	0,1	0,6
4-5	14679	8,25	767.83	72.50 x 68.00	6				6	0,1	0,6
3-4	19575	8,87	855.22	80.00 x 76.50	6				6	0,1	0,6
2-3	24471	9,38	929.79	87.50 x 83.00	11,9				11,9	0,1	1,19
1-2	29367	9,82	995.51	92.50 x 90.00	48,7	Codos	4,4	4	66,3	0,1	6,63
										Cortafuegos+Rejilla Retorno	3
										Subtotal	13,22
										Coef. Seg. %	10%
										TOTAL	14,54

Tabla 39-Perdida de carga y dimensionamiento conductos de retorno climatizador
0.1.0



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

TRAMO	Q (m ³ /h)	V (m/s)	∅ (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)
6-7	950	4,15	275.43	27.50 x 23.00	6				6	0,1	0,6
5-6	1905	4,94	357.41	35.00 x 30.50	6				6	0,1	0,6
4-5	5725	6,52	539.67	50.00 x 49.00	6				6	0,1	0,6
3-4	9545	7,41	653.53	60.00 x 59.50	6				6	0,1	0,6
2-3	13365	8,06	741.33	70.00 x 66.00	6				6	0,1	0,6
1-2	17185	8,59	814.52	75.00 x 74.00	55	Codos	4,4	8	90,2	0,1	9,02
Cortafuegos+Rejilla Retorno											2,9
Subtotal											14,92
Coef. Seg. %											10%
TOTAL											16,41

Tabla 40-Perdida de carga y dimensionamiento conductos de retorno climatizador
0.2.1

TRAMO	Q (m ³ /h)	V (m/s)	∅ (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)
6-7	950	4,15	275.43	27.50 x 23.00	6				6	0,1	0,6
5-6	1905	4,94	357.41	35.00 x 30.50	6				6	0,1	0,6
4-5	5725	6,52	539.67	50.00 x 49.00	6				6	0,1	0,6
3-4	9545	7,41	653.53	60.00 x 59.50	6				6	0,1	0,6
2-3	13365	8,06	741.33	70.00 x 66.00	6				6	0,1	0,6
1-2	17185	8,59	814.52	75.00 x 74.00	53,2	Codos	4,4	8	88,4	0,1	8,84
Cortafuegos+Rejilla Retorno											2,9
Subtotal											14,74
Coef. Seg. %											10%
TOTAL											16,21

Tabla 41-Perdida de carga y dimensionamiento conductos de retorno climatizador
0.2.2



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

TRAMO	Q (m ³ /h)	V (m/s)	∅ (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)	
5-6	1910	4,95	357.76	35.00 x 30.50	6				6	0,1	0,6	
4-5	5750	6,52	540.55	50.00 x 49.00	6				6	0,1	0,6	
3-4	9590	7,42	654.68	60.00 x 60.00	6				6	0,1	0,6	
2-3	14390	8,21	762.13	70.00 x 69.50	6				6	0,1	0,6	
1-2	19190	8,83	848.88	80.00 x 75.50	59,3	Codo	4,25	6	84,8	0,1	8,48	
											Cortafuegos+Rejilla Retorno	2,7
											Subtotal	13,58
											Coef. Seg. %	10%
											TOTAL	14,94

Tabla 42-Perdida de carga y dimensionamiento conductos de retorno climatizador
0.3.0

TRAMO	Q (m ³ /h)	V (m/s)	∅ (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)	
3-4	387	3,31	196.77	20.00 x 16.00	6				6	0,1	0,6	
2-3	773	3,94	254.96	25.00 x 22.00	6				6	0,1	0,6	
1-2	1160	4,36	296.82	27.50 x 27.00	63	Codo	1,47	4	68,88	0,1	6,888	
											Cortafuegos+Rejilla Retorno	2,6
											Subtotal	10,688
											Coef. Seg. %	10%
											TOTAL	11,76

Tabla 43-Perdida de carga y dimensionamiento conductos de retorno climatizador
0.4.0



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

TRAMO	Q (m ³ /h)	V (m/s)	∅ (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)	
5-6	961	4,16	276.62	27.50 x 23.50	6				6			
4-5	1922	4,95	358.6	35.00 x 31.00	6				6	0,1	0,6	
3-4	3843	5,9	464.84	45.00 x 40.00	6	Codo	2,7	1	8,7	0,1	0,87	
2-3	7686	7,02	602.61	57.50 x 53.00	6	Codos	3,5	1	9,5	0,1	0,95	
1-2	15372	8,35	781.21	72.50 x 70.50	67	Codos	4,76	4	86,04	0,1	8,604	
											Cortafuegos+Rejilla Retorno	3,3
											Subtotal	14,324
											Coef. Seg. %	10%
											TOTAL	15,76

Tabla 44-Perdida de carga y dimensionamiento conductos de retorno climatizador
0.5.0

TRAMO	Q (m ³ /h)	V (m/s)	∅ (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)	
5-6	778	3,95	255.58	25.00 x 22.00	6				6	0,1	0,6	
4-5	1265	4,46	306.61	30.00 x 26.50	6	Codo	2,11	1	8,11	0,1	0,811	
3-4	2530	5,31	397.48	37.50 x 35.50	6	Codos	2,3	5	17,5	0,1	1,75	
2-3	5059	6,32	515.25	47.50 x 47.00	6				6		0	
1-2	10118	7,52	667.96	62.50 x 60.00	62				62		0	
											Cortafuegos+Rejilla Retorno	2,6
											Subtotal	5,761
											Coef. Seg. %	10%
											TOTAL	6,34

Tabla 45-Perdida de carga y dimensionamiento conductos de retorno climatizador
0.6.0



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

TRAMO	Q (m ³ /h)	V (m/s)	∅ (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces,	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)	
5-6	1183	4,39	299.01	27.50 x 27.00	6				6	0,1	0,6	
4-5	3557	5,78	451.57	42.50 x 40.00	6	Codo	2,9	1	8,9	0,1	0,89	
3-4	7106	6,88	585.16	55.00 x 52.00	6			3	6	0,1	0,6	
2-3	10655	7,62	681.02	62.50 x 62.00	6				6		0	
1-2	21310	9,06	882.86	82.50 x 79.00	64				64		0	
											Cortafuegos+Rejilla Retorno	2,6
											Subtotal	4,69
											Coef. Seg. %	10%
											TOTAL	5,16

Tabla 46-Perdida de carga y dimensionamiento conductos de retorno climatizador
0.7.0

TRAMO	Q (m ³ /h)	V (m/s)	∅ (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)	
5-6	584	3,68	229.55	22.50 x 19.50	6				6	0,1	0,6	
4-5	1097	4,3	290.68	27.50 x 25.50	6	Codo	1,11	1	7,11	0,1	0,711	
3-4	2193	5,12	376.76	35.00 x 34.00	6	Codos	2,05	5	16,25	0,1	1,625	
2-3	4387	6,1	488.47	47.50 x 42.00	6				6	0,1	0,6	
1-2	8773	7,25	633.21	60.00 x 56.00	56				56	0,1	5,6	
											Cortafuegos+Rejilla Retorno	2,6
											Subtotal	11,736
											Coef. Seg. %	10%
											TOTAL	12,91

Tabla 47-Perdida de carga y dimensionamiento conductos de retorno climatizador
0.8.0



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

TRAMO	Q (m ³ /h)	V (m/s)	∅ (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces,	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)	
3-4	581	3,67	229.11	22.50 x 19.50	6				6	0,1	0,6	
2-3	1454	4,62	323.02	32.50 x 27.00	6				6	0,1	0,6	
1-2	5816	6,54	542.87	50.00 x 49.50	47	Codo	3,25	5	63,25	0,1	6,325	
											Cortafuegos+Rejilla Retorno	1,5
											Subtotal	9,025
											Coef. Seg. %	10%
											TOTAL	9,93

Tabla 48-Perdida de carga y dimensionamiento conductos de retorno climatizador
0.9.0

TRAMO	Q (m ³ /h)	V (m/s)	∅ (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces,	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)	
2-3	398,5	3,34	198.85	20.00 x 16.50	12			1	12	0,1	1,2	
1-2	1594	4,73	334.34	35.00 x 27.00	55	Codo	2,05	5	65,25	0,1	6,525	
											Cortafuegos+Rejilla Retorno	3
											Subtotal	10,725
											Coef. Seg. %	10%
											TOTAL	11,8

Tabla 49-Perdida de carga y dimensionamiento conductos de retorno climatizador
0.10.0

TRAMO	Q (m ³ /h)	V (m/s)	∅ (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)	
4-5	980	4,18	278.66	27.50 x 23.50	6				6	0,1	0,6	
3-4	2395	5,23	389.4	37.50 x 34.00	6				6	0,1	0,6	
2-3	7186	6,9	587.62	55.00 x 52.50	11				11	0,1	1,1	
1-2	21557	9,09	886.67	82.50 x 80.00	59	Codo	5,3	4	80,2	0,1	8,02	
											Cortafuegos+Rejilla Retorno	2,5
											Subtotal	12,22
											Coef. Seg. %	10%
											TOTAL	13,44

Tabla 50-Perdida de carga y dimensionamiento conductos de retorno climatizador
1.1.1



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

TRAMO	Q (m ³ /h)	V (m/s)	∅ (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)
4-5	980	4,18	278.66	27.50 x 23.50	6				6	0,1	0,6
3-4	2395	5,23	389.4	37.50 x 34.00	6				6	0,1	0,6
2-3	7186	6,9	587.62	55.00 x 52.50	6				6	0,1	0,6
1-2	21557	9,09	886.67	82.50 x 80.00	38	Codo	5,3	4	59,2	0,1	5,92
										Cortafuegos+Rejilla Retorno	2,5
										Subtotal	9,62
										Coef. Seg. %	10%
										TOTAL	10,58

Tabla 51-Perdida de carga y dimensionamiento conductos de retorno climatizador

1.1.2

TRAMO	Q (m ³ /h)	V (m/s)	∅ (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)
4-5	985	4,19	279.19	27.50 x 24.00	6				6	0,1	0,6
3-4	1862	4,91	354.37	32.50 x 32.50	6				6	0,1	0,6
2-3	5586	6,48	534.73	50.00 x 48.00	13				13	0,1	1,3
1-2	16759	8,53	806.9	77.50 x 70.50	61	Codo	4,7	4	79,8	0,1	7,98
										Cortafuegos+Rejilla Retorno	2,5
										Subtotal	12,38
										Coef. Seg. %	10%
										TOTAL	13,62

Tabla 52-Perdida de carga y dimensionamiento conductos de retorno climatizador

1.13.0



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

TRAMO	Q (m ³ /h)	V (m/s)	∅ (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)	
5-6	953	4,16	275.76	27.50 x 23.00	6				6	0,1	0,6	
4-5	1787	4,87	348.96	32.50 x 31.50	6				6	0,1	0,6	
3-4	3575	5,79	452.43	42.50 x 40.50	6				6	0,1	0,6	
2-3	7150	6,89	586.52	55.00 x 52.50	6				6	0,1	0,6	
1-2	14299	8,2	760.33	70.00 x 69.00	38	Codo	4,6	4	56,4	0,1	5,64	
											Cortafuegos+Rejilla Retorno	2,5
											Subtotal	9,34
											Coef. Seg. %	10%
											TOTAL	10,27

Tabla 53-Perdida de carga y dimensionamiento conductos de retorno climatizador
1.14.0

TRAMO	Q (m ³ /h)	V (m/s)	∅ (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)	
4-5	784	3,96	256.32	25.00 x 22.00	6				6	0,1	0,6	
3-4	1046	4,25	285.54	27.50 x 25.00	6				6	0,1	0,6	
2-3	3137	5,6	430.82	40.00 x 39.00	15				15	0,1	1,5	
1-2	9412	7,38	650.11	62.50 x 56.50	59	Codo	3,9	4	74,6	0,1	7,46	
											Cortafuegos+Rejilla Retorno	2,5
											Subtotal	12,06
											Coef. Seg. %	10%
											TOTAL	13,27

Tabla 54-Perdida de carga y dimensionamiento conductos de retorno climatizador
1.15.0



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

TRAMO	Q (m ³ /h)	V (m/s)	∅ (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)
4-5	972	4,18	277.8	27.50 x 23.50	6				6	0,1	0,6
3-4	2593	5,34	401.16	40.00 x 33.50	6				6	0,1	0,6
2-3	7780	7,04	605.36	57.50 x 53.50	6				6	0,1	0,6
1-2	23340	9,27	913.46	85.00 x 82.50	41	Codo	5,3	4	62,2	0,1	6,22
										Cortafuegos+Rejilla Retorno	2,5
										Subtotal	9,92
										Coef. Seg. %	10%
										TOTAL	10,91

Tabla 55-Perdida de carga y dimensionamiento conductos de retorno climatizador
1.25.1

TRAMO	Q (m ³ /h)	V (m/s)	∅ (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces,	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)
4-5	972	4,18	277.8	27.50 x 23.50	6				6	0,1	0,6
3-4	2593	5,34	401.16	40.00 x 33.50	6				6	0,1	0,6
2-3	7780	7,04	605.36	57.50 x 53.50	6				6	0,1	0,6
1-2	23340	9,27	913.46	85.00 x 82.50	43	Codo	5,3	4	64,2	0,1	6,42
										Cortafuegos+Rejilla Retorno	2,5
										Subtotal	10,12
										Coef. Seg. %	10%
										TOTAL	11,13

Tabla 56-Perdida de carga y dimensionamiento conductos de retorno climatizador
1.25.2



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

TRAMO	Q (m ³ /h)	V (m/s)	Ø (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)
2-3	359	3,25	191.31	20.00 x 15.50	11				11	0,1	1,1
1-2	1078	4,28	288.78	27.50 x 25.50	31	Codo	1,76	4	38,04	0,1	3,804
										Cortafuegos+Rejilla Retorno	2,5
										Subtotal	7,404
										Coef. Seg. %	10%
										TOTAL	8,14

Tabla 57-Perdida de carga y dimensionamiento conductos de retorno climatizador 1.26

TRAMO	Q (m ³ /h)	V (m/s)	Ø (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)
11-12	591	3,68	230.58	22.50 x 20.00	7,2				7,2	0,1	0,72
10-11	1182	4,39	298.92	27.50 x 27.00	7,2				7,2	0,1	0,72
9-10	1773	4,85	347.93	32.50 x 31.00	7,2				7,2	0,1	0,72
8-9	2364	5,22	387.51	37.50 x 33.50	7,2				7,2	0,1	0,72
7-8	2955	5,52	421.28	40.00 x 37.00	7,2				7,2	0,1	0,72
6-7	3845	5,9	464.93	45.00 x 40.50	7,2				7,2	0,1	0,72
5-6	4436	6,11	490.5	45.00 x 45.00	7,2				7,2	0,1	0,72
4-5	5027	6,31	514.03	47.50 x 46.50	7,2				7,2	0,1	0,72
3-4	5618	6,49	535.87	50.00 x 48.00	7,2				7,2	0,1	0,72
2-3	6209	6,65	556.33	52.50 x 49.50	7,2				7,2	0,1	0,72
1-2	7073	6,87	584.14	55.00 x 52.00	15	Codos	3,25	4	28	0,1	2,8
										Cortafuegos+Rejilla Retorno	3,4
										Subtotal	12,68
										Coef. Seg. %	10%
										TOTAL	13,95

Tabla 58-Perdida de carga y dimensionamiento conductos de retorno climatizador
OFICINAS 1



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

TRAMO	Q (m ³ /h)	V (m/s)	∅ (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)
9-10	1524	4,67	328.76	32.50 x 28.00	6,4				6,4	0,1	0,64
8-9	2222	5,14	378.62	35.00 x 34.50	6,4				6,4	0,1	0,64
7-8	3609	5,8	454.03	42.50 x 40.50	6,4				6,4	0,1	0,64
6-7	4996	6,3	512.84	47.50 x 46.50	6,4				6,4	0,1	0,64
5-6	6383	6,7	562.11	55.00 x 48.00	6,4				6,4	0,1	0,64
4-5	7770	7,03	605.07	57.50 x 53.50	6,4				6,4	0,1	0,64
3-4	9157	7,33	643.45	60.00 x 58.00	6,4				6,4	0,1	0,64
2-3	9837	7,47	660.95	65.00 x 56.50	6,4				6,4	0,1	0,64
1-2	11073	7,69	690.9	67.50 x 59.50	32,8	Codos	4,76	4	51,84	0,1	5,184
										Cortafuegos+Rejilla Retorno	3,4
										Subtotal	13,704
										Coef. Seg. %	10%
										TOTAL	15,07

Tabla 59-Perdida de carga y dimensionamiento conductos de retorno climatizador
OFICINAS 2



1.2.6 Cálculo de Tuberías

Implantaremos 2 circuitos secundarios para el diseño de la red de tuberías. De ellos se implantará uno para cada planta.

El circuito de tuberías primario estará formado por 4 circuitos, uno para cada caldera y uno para cada equipo de refrigeración. Es importante recalcar que los circuitos de agua fría y los de agua caliente confluirán respectivamente en una canalización independiente esto tiene como resultado que en caso de menor necesidad en el circuito se pueda recircular el agua favoreciendo al ahorro de energía.

La finalidad a la hora de diseñar los circuitos de es obtener la menor pérdida posible de carga en codos y por transmisión. Para su dimensionamiento utilizaremos el caudal demandado por el climatizador o el Fan-Coil. Posteriormente entraremos en tablas y a partir de este caudal obtendremos el diámetro de la tubería, la pérdida de carga en dicho tramo de tubería con ese caudal y la velocidad del agua que circula por ella.

Es importante tener en cuenta que en ningún caso se superarán 30mmca/ml de pérdida de carga en tubería ni 2 m/s de velocidad del agua.

El cálculo de tuberías en función de la pérdida de carga se adjunta en las siguientes tablas. Están incluidas tanto las tuberías de agua fría como las de agua caliente.



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

Tuberías Agua Fría:

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (ml)	Tot acces.	Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)
1-2	156.268	200	9	1,35	200		32	2.088,00	2.088,00
2-3	130.063	150	26	1,94	45	6	30	2.106,00	4.194,00
3-4	87.761	150	12	1,32	20	6	33	708,00	4.902,00
4-5	66.341	130	17	1,4	12		20	544,00	5.446,00
5-6	64.656	130	16	1,36	40	9	20	1.104,00	6.550,00
6-7	38.211	100	18	1,24	16		18	612,00	7.162,00
7-8	13.339	80	9	0,74	14	2,4	7	210,60	7.372,60
8-9	1.338	32	7	0,37	70		4	518,00	7.890,60

Subtotal		7.890,60
bateria (mm.c.a.)		3.000,00
valv control		3.000,00
	total	13.890,60
	% segur.	10,00%
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)		15,28

Tabla 60 – Perdida de carga y dimensionamiento tuberías agua fría planta 0



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (ml)	Tot acces.	Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)
1-2	165.696	200	10	1,43	104	11	13,5	1.285,00	1.285,00
2-3	117.752	150	21	1,75	24	8	2,1	716,10	2.001,10
3-4	116.620	150	21	1,75	16	18	2,1	758,10	2.759,20
4-5	115.811	150	20	1,7	12	18	4	680,00	3.439,20
5-6	115.002	150	20	1,7	14	18	4	720,00	4.159,20
6-7	114.193	150	20	1,7	12	18	4	680,00	4.839,20
7-8	113.383	150	19	1,66	38	18	4	1.140,00	5.979,20
8-9	112.164	150	19	1,66	14	18	4	684,00	6.663,20
9-10	111.355	150	19	1,66	12	18	4	646,00	7.309,20
10-11	110.545	150	18	1,62	12	18	4	612,00	7.921,20
11-12	109.736	150	18	1,62	11	18	4	594,00	8.515,20
12-13	108.927	150	18	1,62	16	18	4	684,00	9.199,20
13-14	108.118	150	18	1,62	51	8		1.062,00	10.261,20
14-15	72.626	125	20	1,52	40	15	3	1.160,00	11.421,20
15-16	69.684	125	19	1,48	18	15	3	684,00	12.105,20
16-17	67.782	125	17	1,4	21	15	3	663,00	12.768,20
17-18	65.881	125	16	1,35	26	15	3	704,00	13.472,20
18-19	63.979	125	16	1,35	24	15	3	672,00	14.144,20
19-20	62.078	125	15	1,32	26	15	3	660,00	14.804,20
20-21	60.177	125	14	1,27	16	15	3	476,00	15.280,20
21-22	59.245	125	14	1,27	18	15	3	504,00	15.784,20
22-23	57.611	125	13	1,23	74	7		1.053,00	16.837,20
23-24	47.801	100	26	1,53	188			5.044,00	21.881,20
24-25	881	25	13	0,42	60		1,8	803,40	22.684,60

Subtotal	22.684,60
bateria (mm.c.a.)	3.000,00
valv control	3.000,00
total	28.684,60
% segur.	10,00%
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)	31,55

Tabla 61 – Perdida de carga y dimensionamiento tuberías agua fría planta



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

Tuberías Agua Caliente:

TRAMO	Q (l / h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (ml)	Tot acces.	Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)
1-2	49.025,44	125	9	1,04	200		32	2.088,00	2.088,00
2-3	37.799,02	100	16	1,23	45	6	30	1.296,00	3.384,00
3-4	25.946,17	100	8	0,85	20	6	33	472,00	3.856,00
4-5	19.211,54	80	17	1,06	12		20	544,00	4.400,00
5-6	18.694,41	80	16	1,03	40	9	20	1.104,00	5.504,00
6-7	11.040,68	65	14	0,87	16		18	476,00	5.980,00
7-8	3.363,59	40	17	0,68	14	2,4	7	397,80	6.377,80
8-9	453,19	20	11	0,35	70		4	814,00	7.191,80

Subtotal		7.191,80
bateria (mm.c.a.)		3.000,00
valv control		3.000,00
	total	13.191,80
	% segur.	10,00%
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)		14,51

Tabla 62 – Pérdida de carga y dimensionamiento tuberías agua caliente planta 0



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (ml)	Tot acces.	Tot válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)
1-2	59.975	125	13	1,25	104	11	13,5	1.670,50	1.670,50
2-3	39.607	125	6	0,83	24	8	2,1	204,60	1.875,10
3-4	39.177	100	17	1,26	16	18	2,1	613,70	2.488,80
4-5	38.905	100	17	1,26	12	18	4	578,00	3.066,80
5-6	38.633	100	17	1,26	14	18	4	612,00	3.678,80
6-7	38.362	100	16	1,23	12	18	4	544,00	4.222,80
7-8	38.090	100	16	1,23	38	18	4	960,00	5.182,80
8-9	37.681	100	16	1,23	14	18	4	576,00	5.758,80
9-10	37.409	100	16	1,23	12	18	4	544,00	6.302,80
10-11	37.137	100	16	1,23	12	18	4	544,00	6.846,80
11-12	36.865	100	15	1,19	11	18	4	495,00	7.341,80
12-13	36.593	100	15	1,19	16	18	4	570,00	7.911,80
13-14	36.322	100	15	1,19	51	8		885,00	8.796,80
14-15	24.074	80	27	1,33	40	15	3	1.566,00	10.362,80
15-16	23.038	80	24	1,26	18	15	3	864,00	11.226,80
16-17	22.400	80	23	1,23	21	15	3	897,00	12.123,80
17-18	21.761	80	23	1,23	26	15	3	1.012,00	13.135,80
18-19	21.123	80	20	1,15	24	15	3	840,00	13.975,80
19-20	20.485	80	19	1,12	26	15	3	836,00	14.811,80
20-21	19.846	80	18	1,09	16	15	3	612,00	15.423,80
21-22	19.534	80	17	1,06	18	15	3	612,00	16.035,80
22-23	18.930	80	16	1,03	74	7		1.296,00	17.331,80
23-24	15.999	80	12	0,89	188			2.328,00	19.659,80
24-25	322	20	6	0,26	60		1,8	370,80	20.030,60

Subtotal	20.030,60
bateria (mm.c.a.)	3.000,00
valv control	3.000,00
total	26.030,60
% segur.	10,00%
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)	28,63

Tabla 63 – Perdida de carga y dimensionamiento tuberías agua caliente planta 1



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

A continuación se muestra en la siguiente tabla las dimensiones de las tuberías asociadas a los diferentes ramales. En ningún caso se ha superado tampoco los 30mmca/ml de pérdida de carga en tubería ni 2 m/s de velocidad del agua.

- Dimensiones tuberías Agua Fría asociados a los diferentes ramales:

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)
2-Sala 0.1	26.205	100	9	0,88
3-Sala 0.2	42.303	100	21	1,37
4-Sala 0.3	21.420	80	22	1,18
5-Sala 0.4	1.684	32	11	0,47
6-Sala 0.5	17.394	80	15	0,96
6-Sala 0.6	9.052	65	11	0,73
7-Sala 0.7	24.872	80	29	1,36
8-Sala 0.8	7.251	50	24	0,93
8-Sala 0.9	4.750	50	11	0,62
9-Sala 0.10	1.338	25	28	0,64

Tabla 64 – Dimensionamiento ramales tuberías agua fría planta 0



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)
2-Sala 1.1	47.944	125	10	1,05
3-Sala 1.2	1.131	25	21	0,55
4-Sala 1.3	809	25	11	0,39
5-Sala 1.4	809	25	11	0,39
6-Sala 1.5	809	25	11	0,39
7-Sala 1.6	809	25	11	0,39
8-Sala 1.7	1.220	25	24	0,59
9-Sala 1.8	809	25	11	0,39
10-Sala 1.9	809	25	11	0,39
11-Sala 1.10	809	25	11	0,39
12-Sala 1.11	809	25	11	0,39
13-Sala 1.12	809	25	11	0,39
14-Sala 1.13	19.032	80	18	1,05
14-Sala 1.14	16.459	80	14	0,92
23-Sala 1.15	9.810	65	12	0,77
22-Sala 1.16	1.634	32	10	0,45
21-Sala 1.17	931	25	15	0,46
20-Sala 1.18	1.901	32	14	0,54
19-Sala 1.19	1.901	32	14	0,54
18-Sala 1.20	1.901	32	14	0,54
17-Sala 1.21	1.901	32	14	0,54
16-Sala 1.22	1.901	32	14	0,54
15-Sala 1.23	957	25	15	0,46
15-Sala 1.24	1.986	32	15	0,56
24-Sala 1.25	46.919	125	9	1,00
25-Sala 1.26	881	25	13	0,42

Tabla 65– Dimensionamiento ramales tuberías agua fría planta 1



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

- Dimensiones tuberías Agua Caliente asociados a los diferentes ramales:

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)
2-Sala 0.1	11.226	65	14	0,87
3-Sala 0.2	11.853	65	15	0,90
4-Sala 0.3	6.735	50	19	0,85
5-Sala 0.4	517	20	14	0,39
6-Sala 0.5	5.495	50	13	0,69
6-Sala 0.6	2.158	32	16	0,60
7-Sala 0.7	7.677	50	25	0,98
8-Sala 0.8	1.785	32	11	0,49
8-Sala 0.9	1.126	25	19	0,55
9-Sala 0.10	453	20	11	0,35

Tabla 66 – Dimensionamiento ramales tuberías agua caliente planta 0



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)
2-Sala 1.1	20.368	80	19	1,12
3-Sala 1.2	430	20	10	0,33
4-Sala 1.3	272	15	19	0,38
5-Sala 1.4	272	15	19	0,38
6-Sala 1.5	272	15	19	0,38
7-Sala 1.6	272	15	19	0,38
8-Sala 1.7	409	20	9	0,31
9-Sala 1.8	272	15	19	0,38
10-Sala 1.9	272	15	19	0,38
11-Sala 1.10	272	15	19	0,38
12-Sala 1.11	272	15	19	0,38
13-Sala 1.12	272	15	19	0,38
14-Sala 1.13	5.802	50	15	0,75
14-Sala 1.14	6.445	50	18	0,83
23-Sala 1.15	2.931	32	28	0,81
22-Sala 1.16	604	20	19	0,47
21-Sala 1.17	312	15	25	0,44
20-Sala 1.18	638	20	21	0,49
19-Sala 1.19	638	20	21	0,49
18-Sala 1.20	638	20	21	0,49
17-Sala 1.21	638	20	21	0,49
16-Sala 1.22	638	20	21	0,49
15-Sala 1.23	321	15	26	0,45
15-Sala 1.24	715	20	26	0,55
24-Sala 1.25	15.678	80	12	0,89
25-Sala 1.26	322	15	26	0,45

Tabla 67 – Dimensionamiento ramales tuberías agua caliente planta 1



1.2.7 Selección de Bombas

El cálculo anterior, recogido en las tablas de tuberías de agua fría y agua caliente, se ha realizado para dimensionar el diámetro de las tuberías a partir de la mayor pérdida de carga posible y para poder seleccionar la bomba más apropiada.

El cálculo anterior, recogido en las tablas de tuberías de agua fría y agua caliente, se ha realizado para dimensionar el diámetro de las tuberías a partir de la mayor pérdida de carga posible y para poder seleccionar la bomba más apropiada.

Esta selección se realiza para cada planta en función de la pérdida de carga y del tipo de caudal (frio o caliente).

Circuito	Qa.f.(l/h)	Perd a.f.(mca)	Bomba seleccionada
Planta 0	156.268	15,28	Grundfos NK 100-250
Planta1	165.696	31,55	Grundfos NK 80-315
Refrigerador 1	321.964	22,80	Grundfos NK 125-315
Refrigerador 2	321.964	22,80	Grundfos NK 125-315

Tabla 68 – Selección bombas de agua fría

Circuito	Qa.f.(l/h)	Perd a.f.(mca)	Bomba seleccionada
Planta 0	49.025	14,51	Grundfos NK 50-200
Planta1	59.975	28,63	Grundfos NK 65-315
Caldera 1	109.000	13,70	Grundfos NK 80-200
Caldera 2	109.000	13,70	Grundfos NK 80-200

Tabla 69 – Selección bombas de agua caliente

Las bombas utilizadas son del tipo centrifugas de voluta, de una sola etapa y no autocebantes que disponen de conexión de aspiración axial, eje horizontal y puerto de descarga radial. Sus datos técnicos se incluyen en los anejos.



1.2.8 Selección de equipos

Procedemos a la selección de equipos para cada sala una vez calculadas las cargas por sala de invierno y de verano, caudales suministrados, de retorno y de aire exterior, y conocidos los caudales de agua que alimentarán las baterías de los climatizadores y de los Fan-Coils. El criterio habitual para la selección ha sido el uso de Fan-Coils para salas con una carga menor a 15 kW y la utilización de un climatizador por cada 25000-30000 m³/h de aire suministrado.

En base a estos criterios se decide la utilización de Fan-Coils con climatizador de aire exterior para las zonas de oficinas.

Procedemos a mostrar los equipos seleccionados en los siguientes apéndices.

1.2.8.1 Selección de Climatizadores

A la hora de seleccionar un climatizador enviamos las características deseadas al proveedor, por tanto esta selección es muy sencilla y se adapta a las necesidades de cada sala.

A la hora de seleccionar los climatizadores tendremos en cuenta la normativa en los siguientes aspectos:

- RITE IT-1.2.4.5.2- Recuperación de calor del aire de extracción, donde se indica que en el caso de que el aire de extracción tenga un caudal mayor a 0,5m³/s, se recuperará la energía de este.
- RITE- IT 1.2.4.5.1-Enfriamiento gratuito por aire exterior, donde se afirma que *“los subsistemas de climatización del tipo todo aire, de potencia térmica nominal mayor que 70 kW en régimen de refrigeración, dispondrán de un subsistema de enfriamiento gratuito por aire exterior”*.

Todos los climatizadores incluirán además de sus características propias sección de freecooling y de recuperación de calor.



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

Como se ha especificado antes se va a proceder a utilizar un climatizador por cada 25000-30000 m³/h de aire suministrado, de tal manera que en la siguiente tabla se muestra el reparto y numero de climatizadores por planta.

Sala	Num clim	Nombre Climatizador
0.1	1	Climatizador 0.1.0
0.2	1	Climatizador 0.2.1
0.2	1	Climatizador 0.2.2
0.3	1	Climatizador 0.3.0
0.4	1	Climatizador 0.4.0
0.5	1	Climatizador 0.5.0
0.6	1	Climatizador 0.6.0
0.7	1	Climatizador 0.7.0
0.8	1	Climatizador 0.8.0
0.9	1	Climatizador 0.9.0
0.10	1	Climatizador 0.10.0

Tabla 70 – Reparto de climatizadores planta 0

Sala	Num clim	Nombre Climatizador
1.1	1	Climatizador 1.1.1
1.1	1	Climatizador 1.1.2
1.13	1	Climatizador 1.13.0
1.14	1	Climatizador 1.14.0
1.15	1	Climatizador 1.15.0
1.25	1	Climatizador 1.25.1
1.25	1	Climatizador 1.25.2
1.26	1	Climatizador 1.26.0

Tabla 71 – Reparto de climatizadores planta 1



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

Estos climatizadores están formados por los siguientes elementos:

- Sección de Retorno-Ventilador centrífugo.
- Sección de mezcla y expulsión de aire, que contará con cuatro compuertas motorizadas. Una para el aire exterior mínimo, otra para el aire exterior máximo (free cooling), otra para el aire de retorno y otra para el aire expulsado.
- Sección de filtros, tal que se incorpore prefiltro G4, 90% gravimétrico y filtros de bolsas F9 y eficacia mayor que 95% opacimétrico.
- Sección de baterías de agua fría y caliente construidas en tubo de cobre con aletas de aluminio precaladas.
- Sección de impulsión-Ventilador centrífugo.
- Sección de recuperación de calor

Además añadir que su forma será horizontal y estarán distribuidas según planos. Los climatizadores anteriormente citados, incorporarán ventilador de retorno. Lo que se conoce como como enfriamiento gratuito o free cooling. De esta forma manera se puede climatizar en épocas intermedias utilizando aire exterior sin gasto alguno de energía de refrigeración.

- Sala 0.1: Zona de embarque

Climatizador 0.1.0	
Características Técnicas	
Potencia frigorífica	152
Potencia calorífica (kW)	130
Caudal de aire impulsión (m ³ /h)	33.868
Caudal de aire retorno (m ³ /h)	29.367
Caudal de aire exterior (m ³ /h)	4.501
Ventilador Impulsión ΔP (mmca)	48,61
Ventilador Retorno ΔP (mmca)	14,5
Caudal agua Fría (l/h)	26.205
Caudal agua Caliente (l/h)	11.226



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

- Sala 0.2: Recogida de maletas I

Climatizador 0.2.1	
Características Técnicas	
Potencia frigorífica	245
Potencia calorífica (kW)	137
Caudal de aire impulsión (m ³ /h)	22.313
Caudal de aire retorno (m ³ /h)	17.185
Caudal de aire exterior (m ³ /h)	5.128
Ventilador Impulsión ΔP (mmca)	41,32
Ventilador Retorno ΔP (mmca)	16,41
Caudal agua Fría (l/h)	42.303
Caudal agua Caliente (l/h)	11.853

Climatizador 0.2.2	
Características Técnicas	
Potencia frigorífica	245
Potencia calorífica (kW)	137
Caudal de aire impulsión (m ³ /h)	22.313
Caudal de aire retorno (m ³ /h)	17.185
Caudal de aire exterior (m ³ /h)	5.128
Ventilador Impulsión ΔP (mmca)	39,84
Ventilador Retorno ΔP (mmca)	16,21
Caudal agua Fría (l/h)	42.303
Caudal agua Caliente (l/h)	11.853



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

- Sala 0.3: Recogida de maletas II

Climatizador 0.3.0	
Características Técnicas	
Potencia frigorífica	21.420
Potencia calorífica (kW)	6.735
Caudal de aire impulsión (m ³ /h)	24.993
Caudal de aire retorno (m ³ /h)	19.190
Caudal de aire exterior (m ³ /h)	5.803
Ventilador Impulsión ΔP (mmca)	41,42
Ventilador Retorno ΔP (mmca)	14,94
Caudal agua Fría (l/h)	21.420
Caudal agua Caliente (l/h)	6.735

- Sala 0.4: Restaurantes

Climatizador 0.4.0	
Características Técnicas	
Potencia frigorífica	10
Potencia calorífica (kW)	6
Caudal de aire impulsión (m ³ /h)	1.630
Caudal de aire retorno (m ³ /h)	1.160
Caudal de aire exterior (m ³ /h)	470
Ventilador Impulsión ΔP (mmca)	24,17
Ventilador Retorno ΔP (mmca)	11,76
Caudal agua Fría (l/h)	1.684
Caudal agua Caliente (l/h)	517



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

- Sala 0.5: Aduanas

Climatizador 0.5.0	
Características Técnicas	
Potencia frigorífica	101
Potencia calorífica (kW)	64
Caudal de aire impulsión (m ³ /h)	20.162
Caudal de aire retorno (m ³ /h)	15.372
Caudal de aire exterior (m ³ /h)	4.790
Ventilador Impulsión ΔP (mmca)	31,96
Ventilador Retorno ΔP (mmca)	15,76
Caudal agua Fría (l/h)	17.394
Caudal agua Caliente (l/h)	5.495

- Sala 0.6: Oficinas policía

Climatizador 0.6.0	
Características Técnicas	
Potencia frigorífica	9.052
Potencia calorífica (kW)	2.158
Caudal de aire impulsión (m ³ /h)	11.497
Caudal de aire retorno (m ³ /h)	10.118
Caudal de aire exterior (m ³ /h)	1.379
Ventilador Impulsión ΔP (mmca)	30,77
Ventilador Retorno ΔP (mmca)	6,34
Caudal agua Fría (l/h)	9.052
Caudal agua Caliente (l/h)	2.158



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

- Sala 0.7: Vestíbulo

Climatizador 0.7.0	
Características Técnicas	
Potencia frigorífica	144
Potencia calorífica (kW)	89
Caudal de aire impulsión (m ³ /h)	27.778
Caudal de aire retorno (m ³ /h)	21.310
Caudal de aire exterior (m ³ /h)	6.468
Ventilador Impulsión ΔP (mmca)	36,89
Ventilador Retorno ΔP (mmca)	5,16
Caudal agua Fría (l/h)	24.872
Caudal agua Caliente (l/h)	7.677

- Sala 0.8: Restaurantes

Climatizador 0.8.0	
Características Técnicas	
Potencia frigorífica	42
Potencia calorífica (kW)	21
Caudal de aire impulsión (m ³ /h)	9.802
Caudal de aire retorno (m ³ /h)	8.773
Caudal de aire exterior (m ³ /h)	1.029
Ventilador Impulsión ΔP (mmca)	29,61
Ventilador Retorno ΔP (mmca)	12,91
Caudal agua Fría (l/h)	7.251
Caudal agua Caliente (l/h)	1.785



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

- Sala 0.9: Información

Climatizador 0.9.0	
Características Técnicas	
Potencia frigorífica	28
Potencia calorífica (kW)	13
Caudal de aire impulsión (m ³ /h)	6.467
Caudal de aire retorno (m ³ /h)	5.816
Caudal de aire exterior (m ³ /h)	651
Ventilador Impulsión ΔP (mmca)	26,04
Ventilador Retorno ΔP (mmca)	9,93
Caudal agua Fría (l/h)	4.750
Caudal agua Caliente (l/h)	1.126

- Sala 0.10: Alquiler de coches

Climatizador 0.10.0	
Características Técnicas	
Potencia frigorífica	8
Potencia calorífica (kW)	5
Caudal de aire impulsión (m ³ /h)	1.811
Caudal de aire retorno (m ³ /h)	1.594
Caudal de aire exterior (m ³ /h)	217
Ventilador Impulsión ΔP (mmca)	23,35
Ventilador Retorno ΔP (mmca)	11,80
Caudal agua Fría (l/h)	1.338
Caudal agua Caliente (l/h)	453



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

- Sala 1.1: Zona Check-IN

Climatizador 1.1.1	
Características Técnicas	
Potencia frigorífica	278
Potencia calorífica (kW)	236
Caudal de aire impulsión (m ³ /h)	29.840
Caudal de aire retorno (m ³ /h)	21.557
Caudal de aire exterior (m ³ /h)	5.198
Ventilador Impulsión ΔP (mmca)	31,97
Ventilador Retorno ΔP (mmca)	13,4
Caudal agua Fría (l/h)	47.944
Caudal agua Caliente (l/h)	20.368

Climatizador 1.1.2	
Características Técnicas	
Potencia frigorífica	278
Potencia calorífica (kW)	236
Caudal de aire impulsión (m ³ /h)	23.669
Caudal de aire retorno (m ³ /h)	21.557
Caudal de aire exterior (m ³ /h)	5.198
Ventilador Impulsión ΔP (mmca)	30,25
Ventilador Retorno ΔP (mmca)	10,58
Caudal agua Fría (l/h)	47.944
Caudal agua Caliente (l/h)	20.368



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

- Sala 1.13: Zona de facturación

Climatizador 1.13.0	
Características Técnicas	
Potencia frigorífica	110
Potencia calorífica (kW)	67
Caudal de aire impulsión (m ³ /h)	20.991
Caudal de aire retorno (m ³ /h)	16.759
Caudal de aire exterior (m ³ /h)	4.231
Ventilador Impulsión ΔP (mmca)	53,89
Ventilador Retorno ΔP (mmca)	13,62
Caudal agua Fría (l/h)	19.032
Caudal agua Caliente (l/h)	5.802

- Sala 1.14: Zona de restaurantes

Climatizador 1.14.0	
Características Técnicas	
Potencia frigorífica	95
Potencia calorífica (kW)	75
Caudal de aire impulsión (m ³ /h)	18.922
Caudal de aire retorno (m ³ /h)	14.299
Caudal de aire exterior (m ³ /h)	4.623
Ventilador Impulsión ΔP (mmca)	28,57
Ventilador Retorno ΔP (mmca)	10,27
Caudal agua Fría (l/h)	16.459
Caudal agua Caliente (l/h)	6.445



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

- Sala 1.15: Zona de paso

Climatizador 1.15.0	
Características Técnicas	
Potencia frigorífica	57
Potencia calorífica (kW)	34
Caudal de aire impulsión (m ³ /h)	11.365
Caudal de aire retorno (m ³ /h)	9.412
Caudal de aire exterior (m ³ /h)	1.953
Ventilador Impulsión ΔP (mmca)	31,13
Ventilador Retorno ΔP (mmca)	13,27
Caudal agua Fría (l/h)	9.810
Caudal agua Caliente (l/h)	2.931

- Sala 1.25: Zona de tiendas

Climatizador 1.25.1	
Características Técnicas	
Potencia frigorífica	272
Potencia calorífica (kW)	182
Caudal de aire impulsión (m ³ /h)	28.756
Caudal de aire retorno (m ³ /h)	23.340
Caudal de aire exterior (m ³ /h)	5.017
Ventilador Impulsión ΔP (mmca)	15,51
Ventilador Retorno ΔP (mmca)	10,91
Caudal agua Fría (l/h)	46.919
Caudal agua Caliente (l/h)	15.678



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

Climatizador 1.25.2	
Características Técnicas	
Potencia frigorífica	272
Potencia calorífica (kW)	182
Caudal de aire impulsión (m ³ /h)	27.959
Caudal de aire retorno (m ³ /h)	23.340
Caudal de aire exterior (m ³ /h)	5.017
Ventilador Impulsión ΔP (mmca)	35,09
Ventilador Retorno ΔP (mmca)	11,13
Caudal agua Fría (l/h)	46.919
Caudal agua Caliente (l/h)	15.678

- Sala 1.26: Cuarto de la limpieza

Climatizador 1.26.0	
Características Técnicas	
Potencia frigorífica	5
Potencia calorífica (kW)	4
Caudal de aire impulsión (m ³ /h)	1.211
Caudal de aire retorno (m ³ /h)	1.078
Caudal de aire exterior (m ³ /h)	133
Ventilador Impulsión ΔP (mmca)	18,41
Ventilador Retorno ΔP (mmca)	8,14
Caudal agua Fría (l/h)	881
Caudal agua Caliente (l/h)	322

Como se ha explicado anteriormente aparte de los climatizadores de cada sala hoy dos climatizadores que alimenta a cada zona de oficinas de Fan-Coils. Estos climatizadores serán de aire primario, se instalarán al igual que los anteriores en la cubierta del edificio y simplemente cubrirán las necesidades de aire exterior de cada zona.

Los climatizadores de aire primario constarán de los siguientes elementos:

- Sección de aire exterior, con compuerta motorizada.



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

- Sección de filtros, tal que se incorpore prefiltro G4, 90% gravimétrico y filtros de bolsas F9 y eficacia mayor que 95% opacimétrico.
 - Sección de baterías de agua fría y caliente construidas en tubo de cobre con aletas de aluminio precaladas.
 - Sección de impulsión-ventilador centrífugo.
-
- Zona de Oficinas 1

Climatizador Zona Oficinas 1	
Características Técnicas	
Potencia frigorífica	56
Potencia calorífica (kW)	38
Caudal de aire impulsión (m ³ /h)	9.633
Caudal de aire retorno (m ³ /h)	7.073
Caudal de aire exterior (m ³ /h)	2.560
Ventilador Impulsión ΔP (mmca)	33,95
Ventilador Retorno ΔP (mmca)	13,95
Caudal agua Fría (l/h)	9.634
Caudal agua Caliente (l/h)	3.285

- Zona de Oficinas 2

Climatizador Zona Oficinas 2	
Características Técnicas	
Potencia frigorífica	87
Potencia calorífica (kW)	60
Caudal de aire impulsión (m ³ /h)	15.047
Caudal de aire retorno (m ³ /h)	11.073
Caudal de aire exterior (m ³ /h)	3.969
Ventilador Impulsión ΔP (mmca)	31,85
Ventilador Retorno ΔP (mmca)	15,07
Caudal agua Fría (l/h)	15.015
Caudal agua Caliente (l/h)	5.144



1.2.8.2 Selección de Fan-Coils

La selección de Fan-Coils se realiza para las zonas de oficinas. Todas ellas presentan una carga de verano menor a los 15Kw.

Para la climatización de este aeropuerto se han utilizado 20 equipos, distribuidos de la siguiente manera: 11 para cada la zona de Oficinas 1 y 9 para la de Oficinas 2

Los Fan-Coils usados serán de la gama *FCSA*, irán instalados en el falso techo y según las necesidades de la sala se utilizarán uno o dos Fan-Coils, estos son del tipo Caset y son alimentados por cuatro tubos de agua que harán llegar el agua desde las bombas a las baterías, y los conductos provenientes del climatizador de aire primario.

A continuación se muestra el modelo elegido en cada caso y el número de Fan-Coils que se utilizarán.

Sala	Ct(kW)	Cs (kW)	Inv (kW)	Modelo	Ct(kW)	Cs (kW)	Inv (kW)	Nº Fan.
1.2	6,56	4,64	4,98	FCSA-1004T	8,1	7	9,6	1
1.3	4,69	3,27	3,15	FCSA-80-4T	5,3	4,3	8,6	1
1.4	4,69	3,27	3,15	FCSA-80-4T	5,3	4,3	8,6	1
1.5	4,69	3,27	3,15	FCSA-80-4T	5,3	4,3	8,6	1
1.6	4,69	3,27	3,15	FCSA-80-4T	5,3	4,3	8,6	1
1.7	7,07	4,92	4,75	FCSA-1004T	8,1	7	9,6	1
1.8	4,69	3,27	3,15	FCSA-80-4T	5,3	4,3	8,6	1
1.9	4,69	3,27	3,15	FCSA-80-4T	5,3	4,3	8,6	1
1.10	4,69	3,27	3,15	FCSA-80-4T	5,3	4,3	8,6	1
1.11	4,69	3,27	3,15	FCSA-80-4T	5,3	4,3	8,6	1
1.12	4,69	3,27	3,15	FCSA-80-4T	5,3	4,3	8,6	1

Tabla 70- Selección de Fan-Coils Oficinas 1



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

Sala	Ct(kW)	Cs (kW)	Inv (kW)	Modelo	Ct(kW)	Cs (kW)	Inv (kW)	Nº Fan.
1.16	9,48	6,68	7,00	FCSA-1004T	8,1	7	9,6	1
1.17	5,40	3,76	3,62	FCSA-80-4T	5,3	4,3	8,6	1
1.18	11,03	7,67	7,40	FCSA-80-4T	5,3	4,3	8,6	2
1.19	11,03	7,67	7,40	FCSA-80-4T	5,3	4,3	8,6	2
1.20	11,03	7,67	7,40	FCSA-80-4T	5,3	4,3	8,6	2
1.21	11,03	7,67	7,40	FCSA-80-4T	5,3	4,3	8,6	2
1.22	11,03	7,67	7,40	FCSA-80-4T	5,3	4,3	8,6	2
1.23	5,55	3,86	3,73	FCSA-80-4T	5,3	4,3	8,6	1
1.24	11,52	8,16	8,29	FCSA-80-4T	5,3	4,3	8,6	2

Tabla 71- Selección de Fan-Coils Oficinas 2



1.2.9 Selección de Difusores

Para dimensionar difusores la única medida que se tiene en cuenta es el caudal que circulara por ellos. Como los difusores dentro de la misma sala son los mismos simplemente hay que dividir el caudal total impulsado por el climatizador entre los difusores que se quieran instalar.

En la ubicación de los difusores se busca la simetría. Los motivos son dos, diseño y conseguir una mejor distribución del aire. La finalidad es llegar a todos los rincones del local. Es necesario mantener una distancia de 2,5 m entre difusores y una distancia de 1,25 m difusor-pared para que no haya cruce o suma de flujos que puedan provocar situaciones de incomodidad a los ocupantes de las salas.

La normativa vigente impone que los difusores deben tener un máximo de 35 dB de ruido y 25 Pa de pérdida de carga.

Los difusores elegidos para cada sala se indican en la siguiente tabla. Los difusores son de la casa TROX TECHNIK. Los modelos varían en función del caudal que impulsan, pueden ser de tipo rotacional o de rejilla.

Los datos técnicos de ambos difusores se adjuntan como en los anejos.



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

Sala	Climatizador	Nº Difusores	QXDifusor(m3/h)	Difusor	ΔP
0.1	0.1	30	1128,93	Rotacional VDW 825 x 72	23
0.2	0.2.1	24	929,69	Rotacional VDW 825 x 72	16
0.2	0.2.2	23	917,69	Rotacional VDW 825 x 72	16
0.3	0.3	23	1086,65	Rejilla AT-A 825 x 325	8
0.4	0.4	5	325,00	Rotacional VDW 400 x 16	17
0.5	0.5	22	916,45	Rotacional VDW 825 x 72	16
0.6	0.6	15	766,47	Rejilla AT-A 825 x 165	18
0.7	0.7	24	1157,42	Rejilla AT-A 825 x 225	19
0.8	0.8	17	576,59	Rotacional VDW 600 x 48	17
0.9	0.9	20	323,35	Rotacional VDW 500 x 24	17
0.10	0.10	12	150,92	Rotacional VDW 300 x 8	21
1.1	1.1.1	30	1128,93	Rotacional VDW 825 x 72	23
1.1	1.1.2	21	908,35	Rotacional VDW 825 x 72	17
1.13	1.13	22	936,45	Rotacional VDW 825 x 72	16
1.14	1.14	19	995,89	Rejilla AT-A 625 x 225	23
1.15	1.15	15	775,76	Rejilla AT-A 825 x 165	18
1.25	1.25.1	30	1145,93	Rotacional VDW 825 x 72	23
1.25	1.25.2	23	976,35	Rotacional VDW 825 x 72	17
1.26	1.26	4	322,89	Rotacional VDW 400 x 16	17

Tabla 72- Selección de Difusores Impulsión



1.2.10 Selección de las Rejillas de Retorno.

Al igual que hemos seleccionado los difusores para el caudal de impulsión ahora procedemos a seleccionar para el caudal de retorno. Las limitaciones existentes en este caso según la normativa son las mismas que en la selección de los difusores, es decir, 35 dB como límite de ruido y 25 Pa como límite de pérdida de carga. La forma de seleccionarlas es igual que en el apartado anterior, entramos en catálogo y vemos cual se adapta a nuestras necesidades según cada caudal. Se serie AR de TROX TECHNIK.

En el caso de las rejillas no hay unos criterios de ubicación preestablecidos, simplemente se busca que exista simetría dentro de la sala.

Sala	Climatizador	Nº Rejillas	QXRejilla(m ³ /h)	Rejilla	ΔP
0.1	0.1	24	1223,63	Serie AR 525 x 225	18
0.2	0.2.1	18	954,72	Serie AR 525 x 225	12
0.2	0.2.2	18	954,72	Serie AR 525 x 225	12
0.3	0.3	20	959,50	Serie AR 525 x 225	12
0.4	0.4	3	386,67	Serie AR 325 x 125	22
0.5	0.5	16	960,75	Serie AR 625 x 225	18
0.6	0.6	13	778,31	Serie AR 625 x 225	12
0.7	0.7	18	1183,89	Serie AR 625 x 165	18
0.8	0.8	15	584,87	Serie AR 425 x 225	17
0.9	0.9	10	581,60	Serie AR 425 x 226	17
0.10	0.10	4	398,50	Serie AR 325 x 125	22
1.1	1.1.1	22	979,86	Serie AR 625 x 225	18
1.1	1.1.2	22	979,86	Serie AR 625 x 225	18
1.13	1.13	17	985,82	Serie AR 525 x 225	12
1.14	1.14	15	953,27	Serie AR 525 x 225	12
1.15	1.15	12	784,33	Serie AR 625 x 225	12
1.25	1.25.1	24	972,50	Serie AR 625 x 225	18
1.25	1.25.2	24	972,50	Serie AR 625 x 225	18
1.26	1.26	3	359,33	Serie AR 325 x 125	22

Tabla 73- Selección de Rejillas Retorno



1.2.11 Selección De Las Calderas

Las función de las calderas dentro del sistema de climatización del aeropuerto es la de calentar el agua. Por tanto para calcular cual es la más adecuada basta con sumar la potencia de climatización requerida por todos los equipos. En nuestro caso la suma total de potencia precisada por los equipos es de 1264 KW

La normativa indica que debe haber dos calderas colocadas en paralelo. Esto es debido a que si falla una puede funcionar la otra y también permite un funcionamiento a regímenes menores que favorece el ahorro energético.

Seleccionamos la caldera Vitoplex 300 de 90 a 500kW de Viessmann cuya hoja de características se adjunta en los anexos.

1.2.12 Selección De Las Enfriadoras de Agua

Las función de los refrigeradores al contrario que en el caso de las calderas es la de enfriar el agua. Por tanto para calcular cual es la más adecuada basta con sumar la potencia de climatización requerida por todos los equipos.

En el caso de este aeropuerto la potencia total requerida es de 1867 KW. Esta potencia se pretende obtener mediante dos sistemas todo tiempo, con criterio de ahorro energético, a base de unidad enfriadora de agua de condensación por aire, conectadas en paralelo.

La finalidad que tienen al estar conectadas en paralelo es que se obtenga un ahorro energético cuando trabajen a cargas menores y que en caso de avería la instalación siga funcionando.

Su ubicación al igual que la mayoría de los equipos será en la cubierta que esta acondicionada para ello. Cada refrigerador tendrá su propia bomba y sistema de tuberías.

El equipo seleccionado es Enfriadora de agua de condensación por aire modelo Carrier 30XA tamaño 1352



1.3 Anejos



1.3.1 Justificación de cumplimiento del RITE

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

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 I Resumen de cargas térmicas de esta Memoria.

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

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

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

Siendo la potencia nominal a instalar para la instalación de calefacción superior a 400 KW se proyecta la instalación de 2 calderas. La producción de A.C.S. cuenta con caldera propia adecuada a la demanda prevista.

Los quemadores de las calderas de calefacción (potencia superior a 400 KW) son modulantes.



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

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

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

Las unidades de producción de frío condensadas por aire se dimensionan para una temperatura exterior igual a la del nivel percentil más exigente más 3 °C, no disponiendo control de presión de condensación dado que nunca funcionarán en modo frío con temperaturas exteriores menores que el límite mínimo marcado por el fabricante.

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

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

El aislamiento de tuberías de agua fría dispondrá de bañera de vapor con resistencia total superior a 50 MPa m⁵/g ($\Phi > 7000$).

Igualmente los conductos de distribución de aire, tanto de impulsión como de retorno de aire, disponen del aislamiento exigido en la IT 1.2.4.2.2 estando debidamente protegidos mediante acabado de chapa de aluminio en su recorrido al exterior, y cumplirán un grado de estanqueidad clase B.

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

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



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

La potencia específica de los ventiladores de los sistemas de ventilación y extracción será de categoría SFP1 ó SFP2 (Wesp#750) y de categoría SFP3 ó SFP4 los de los sistemas de climatización, teniendo los motores eléctricos correspondientes una eficiencia energética acorde a lo indicado en la IT 1.2.4.2.6.

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

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

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

- Todos los locales climatizados disponen de un control automático individual para ajustar el consumo de energía a las variaciones de la carga térmica.
- Este control se realizará de forma progresiva mediante escalones (velocidades de ventiladores) o de forma proporcional (válvulas de control), no empleándose controles tipo todo-nada.
- Cada subsistema podrá quedar, fuera de servicio cuando no esté ocupado, no afectando al resto.
- Las válvulas de control automático se seleccionan de manera que, el caudal máximo de proyecto y con la válvula abierta, la pérdida de presión que se produce en ellas está comprendida entre 0,6 y 1,3 veces la pérdida del elemento controlado.
- Se proyecta el control de la temperatura de impulsión de agua caliente en circuitos secundarios en función de las condiciones exteriores leídas por el sistema de control automático centralizado.
- Los ventiladores de más de 5 m/s disponen de un control del caudal de aire integrado en el sistema de control.



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

- Se controlará las condiciones termohigrométricas de los ambientes actuando sobre las baterías de refrigeración y calefacción de climatizadores y unidades terminales, humectadores de vapor en climatizadores y unidades de tratamiento de aire primario de
- ventilación, y sobre el caudal de aire impulsado en los ambientes en los sistemas de caudal variable, clasificándose el sistema de control como categoría THM-C4.
- Los generadores de frío y calor tendrán una secuencia de funcionamiento para atender la demanda térmica con la máxima eficiencia.

d) Contabilización de consumos (IT 1.2.4.4)

La instalación de aire acondicionado dispondrá de dispositivo de medición de su consumo eléctrico mediante instalación de analizadores de redes en cuadros eléctricos (ver proyecto de electricidad).

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

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

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



e) Recuperación de energía (IT 1.2.4.5)

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

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

Se proyecta la instalación de recuperadores de calor del aire expulsado al exterior, al superar éste un caudal de 0,5 m³/s, instalando una sección de enfriamiento adiabático en la extracción de aire para mejora de su rendimiento en verano.

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

f) Aprovechamiento de energías renovables (IT 1.2.4.6)

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

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

No se emplea la energía eléctrica directa por efecto Joule en el sistema de calefacción.

Los locales no habitables no disponen de climatización.



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

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

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

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

Las salas de máquinas proyectadas cumplirán con lo siguiente:

- Sus puertas tienen una permeabilidad no mayor a 1 l/s.m³ bajo una presión diferencial de 100 Pa.
- Las dimensiones de las puertas de acceso son suficientes para permitir el movimiento sin riesgo o daño de los equipos que deben ser reparados fuera de la sala.
- Las puertas disponen de cerradura con fácil apertura desde el interior, aunque hayan sido cerradas con llave desde el exterior.
- Se instalará en el exterior de la puerta un cartel con la inscripción "Sala de Máquinas Prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio".
- No se dispone de ninguna toma de ventilación que comunique con otros locales cerrados.
- Los elementos de cerramiento de la sala no permiten filtraciones de humedad.
- Las salas disponen de sistema de saneamiento para desagüe por gravedad.



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

- El cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala de máquinas está situado en las proximidades de la puerta principal de acceso.
- El nivel de iluminación medio en servicio de la sala de máquinas será superior a 200 lux con una uniformidad media de 0,5 (ver proyecto de electricidad).
- Los motores y sus transmisiones contarán con elementos de protección contra accidentes fortuitos del personal.
- Se dispondrá de los espacios libres suficientes en el interior de la sala de máquinas para permitir el movimiento de equipos, o parte de ellos, desde la sala al exterior o viceversa.
- Será totalmente accesible la conexión entre calderas y chimeneas.
- Se dispondrá en el interior de la sala de máquinas de las indicaciones siguientes:
 - Instrucciones para efectuar la parada de la instalación.
 - Nombre, dirección y número de teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación.
 - Dirección y número de teléfono del servicio de bomberos más próximo y del responsable del edificio.
 - Indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos.
 - Plano enmarcado del esquema de principio de la instalación.
 - La central térmica cuenta con pared débil de dimensiones adecuadas.

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

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



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

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

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

Las chimeneas de evacuación de los productos de combustión llegarán hastacubierta del edificio, disponiendo cada caldera de su propio conducto de evacuación. Se diseña su dimensionamiento de acuerdo a normas UNE-EN 13384-1, UNE-EN 13384-2 y UNE 123001.

Las chimeneas disponen de un registro en su parte inferior para permitir la eliminación de residuos sólidos y líquidos.

Las chimeneas están construidas en acero inoxidable, resistente a la acción agresiva de los productos de la combustión y la temperatura.

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

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

La alimentación y llenado de los circuitos hidráulicos disponen de desconector para evitar el refluo de forma segura a la red pública en caso de caída de presión de ésta, instalándose antes de este dispositivo una válvula de corte, un filtro y un contador de agua. Igualmente se instalará un presostato conectado al sistema de control automático para gestión de alarmas y parada de los equipos.

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

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



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

Se diseñan los puntos de vaciado parcial necesarios en la red de tuberías.

El vaciado total de cada instalación se situará en el punto más bajo disponiendo de válvula de corte de diámetro acorde a lo exigido en IT 1.3.4.2.3 (DN-40 para calor y DN-50 para frío al ser $P > 400$ KW), siendo visible el paso del agua hasta el desagüe. Estas válvulas no dispondrán de maneta para evitar maniobras accidentales.

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

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

No se proyecta la instalación de válvulas de retención de clapeta.

Todos los circuitos hidráulicos disponen de filtros con una luz como máximo de 1 mm, así como previos a las válvulas automáticas de control.

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

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

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

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

Las unidades terminales de tratamiento de aire elementos dispondrán de elementos de aislamiento en su conexión al circuito de fluido portador de energía.



j) Seguridad de protección contra incendios (IT 1.3.4.3)

Las instalaciones proyectadas cumplen la reglamentación exigida de protección contra incendios (ver proyecto de Protección Contra Incendios).

k) Seguridad de utilización (IT 1.3.4.4)

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

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

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

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

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

- Termómetros en colectores de impulsión y retorno.
- Manómetros en vasos de expansión.
- Termómetros en impulsión y retorno de cada circuito secundario.
- Manómetros para lectura de la diferencia de presión entre aspiración e impulsión de bombas.



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

- Pirómetro en cada chimenea.
- Termómetros y manómetros en entrada y salida de cada circuito de intercambiadores de calor.
- Termómetros en entrada y salida de agua de baterías de climatizadores.
- Puntos de toma para lectura de magnitudes relativas al aire antes y después de las baterías de climatizadores.
- Puntos de lectura de temperatura de aire antes y después de recuperadores de calor.
- Lectura permanente, a través del sistema de control centralizado, de las temperaturas en impulsión, retorno y aire exterior de climatizadores.



l) Manual de uso y mantenimiento (IT 3.3)

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

OPERACIÓN	PERIODICIDAD
Limpieza de evaporadores	t
Limpieza de condensadores	t
Comprobación de estanqueidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos	m
Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas.	2t
Comprobación y limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea.	2t
Limpieza del quemador de la caldera.	m
Revisión del vaso de expansión.	m
Revisión de los sistemas de tratamiento de agua.	m
Comprobación de material refractario.	2t
Comprobación de estanquidad de cierre entre quemador y caldera.	m
Revisión general de calderas de gas.	t
Comprobación de niveles de agua en circuitos	m
Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías	t
Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación	2t
Comprobación de tarado de elementos de seguridad	m
Revisión y limpieza de filtros de agua	2t



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

Revisión y limpieza de filtros de aire	m
Revisión de baterías de intercambio térmico	t
Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo	m
Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor	2t
Revisión de unidades terminales agua-aire	2t
Revisión de unidades terminales de distribución de aire	2t
Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire	t
Revisión de equipos autónomos	2t
Revisión de bombas y ventiladores	m
Revisión del sistema de preparación de agua caliente sanitaria	m
Revisión del estado del aislamiento térmico	t
Revisión del sistema de control automático	2t
Instalación de energía solar térmica	*

NOTA:

s : una vez a la semana.

m: una vez al mes, la primera al inicio de la temporada. t : una vez por temporada (año)

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

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



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

1.3.2 Tablas empleadas para el cálculo de cargas de verano

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un aeropuerto en Valencia							24 de mayo de 2015		
Planta:		Baja			Zona:		0.4				
DIMENSIONES:		X		=		m2		HORA SOLAR:		15	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		MES:		JULIO	
								VALENCIA			
								CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr	
								Exteriores		30,3 22,6 51 14,1	
								Interiores		24,0 17,0 50 9,2	
								DIFERENCIA		6,3 4,9	
								CALOR LATENTE			
								Infiltración		m3/h x 4,9 x 0,72	
								Personas		16,78 Personas x 55 923	
								Aplicaciones			
								SUBTOTAL		923	
								COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 % 92	
								CALOR LATENTE DEL LOCAL		1.015	
								Aire Ext.		469,84 m3/h x 4,9 x 0,15 BF x 0,72 250	
								CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		1.265	
								CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		6.251	
								CALOR AIRE EXTERIOR			
								Sensible		469,84 m3/h x 6,3 x (1- 0,15 BF) x 0,3 755	
								Latente		469,84 m3/h x 4,9 x (1- 0,15 BF) x 0,72 1.415	
								SUBTOTAL		2.170	
								GRAN CALOR TOTAL		8.421	
								A. D. P.			
								FACTOR CALOR SENSIBLE		4.987 Efec. Sens. Local = 0,80	
								ADP Indicado=		°C	
								ADP Seleccionado=		12 °C	
								CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
								ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24,0 - 12 ADP)= 10,20	
								CAUDAL DE AIRE M3/H		4.987 Sensible Local = 1.630	
								0,3 X		10,2 ΔT	
								Observaciones:			
								Nº DE O.T.:			
								CALCULADO POR:			
								SUBTOTAL		4.413	
								COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 % 441	
								CALOR SENSIBLE DEL LOCAL		4.854	
								Aire Exterior		469,84 m3/h x 6,3 x 0,15 BF x 0,3 133	
								CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		4.987	



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

PARAMETROS DE CALCULO			
CRISTALES (F.G.S.)	0,48	VENTILACION (m3/h/Persona)	
CRISTALES (K)	2,30 Kcal/h.m2.°K	VENTILACION (m3/h/m2)	
MUROS EXTERIORES (K)	0,55 Kcal/h.m2.°K	CALOR SENSIBLE OCUPANTES	57
TABQUES (K)	1,35 Kcal/h.m2.°K	CALOR LATENTE OCUPANTES	55
TEJADOS (K)	0,46 Kcal/h.m2.°K	CIUDAD	VALENCIA
SUELOS INTERIORES (K)	1,10 Kcal/h.m2.°K	T° SECA EXTERIOR VERANO (°C)	30,3
SUELOS EXTERIORES (K)	1,10 Kcal/h.m2.°K	HUMEDAD RELATIVA EXTERIOR VER. (%)	51%
TECHOS (K)	2,02 Kcal/h.m2.°K	T° SECA INTERIOR VERANO (°C)	24
PUERTAS (K)	2,00 Kcal/h.m2.°K	HUMEDAD RELATIVA INTERIOR VER. (%)	50
ALUMBRADO (W/m2)	20	CONT. VAPOR AIRE EXTERIOR (Gr/Kg)	14,12
COEFICIENTE DE REACTANCIAS (%)	25	CONT. VAPOR AIRE INTERIOR (Gr/Kg)	9,2
APLICACIONES (W)	20	MES CONSIDERADO	JULIO
COEFICIENTE DE SEGURIDAD (%)	10	HORA CONSIDERADA	15
FACTOR DE BY-PASS EN BATERIA	15	OCUPACION ESTIMADA (m2/Persona)	8

1.3.3 Tabla empleada para el cálculo de pérdidas de invierno

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	21,0	1,35	1,15	0
CRISTAL	E					0,0	2,90	21,0	1,25	1,10	0
CRISTAL	S					0,0	2,90	21,0	1,00	1,10	0
CRISTAL	O			70,2		70,2	2,90	21,0	1,20	1,15	5900
MURO EXT.	N					0,0	0,49	21,0	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E					0,0	0,49	21,0	1,15	1,10	0
MURO EXT.	S					0,0	0,49	21,0	1,00	1,10	0
MURO EXT.	O			70,2		70,2	0,49	21,0	1,10	1,15	914
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	21,0	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	1,00	14,0	1,00	1,15	0
LNC				429,0		429,0	1,35	10,5	1,00	1,00	6081
VOLUMEN	0									TOTAL	12895
	CAUDAL										
	m3/h	Kcal/h									
AIRE EXTERIOR	1.379,00	8687,7									

1.3.4 Catálogos de Selección

1.3.4.1 Catálogo de selección de Fan-Coils Termoven



Dirección URL: <http://www.termoven.es/termoven/catalogo.php>



1.3.4.2 Catálogo de selección de Difusores Trox

Rejillas de impulsión



		Datos técnicos con regulación abierta, lama a 0° y efecto techo												
		H			L									
Caudal m³/h		525	425	325	225	425	525	625	825	1.025	1.225	1.425	1.625	1.825
		100	Veff	2,0										
	Δp	3												
	dB(A)	<15												
	ALC	3,0												
200	Veff	4,0	3,1	2,6										
	Δp	12	7	5										
	dB(A)	20	<15	<15										
	ALC	6,0	5,3	4,9										
300	Veff	6,0	4,6	4,0	2,9	2,3								
	Δp	27	17	12	8,0	4,0								
	dB(A)	31	25	22	<15	<15								
	ALC	9,1	8,0	7,4	6,3	5,7								
400	Veff	7,9	6,2	5,3	3,8	3,1	2,8							
	Δp	49	29	22	11	7	5							
	dB(A)	38	33	30	21	16	<15							
	ALC	12,1	10,7	9,9	8,4	7,5	6,9							
500	Veff	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	Veff	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	Veff	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	Veff	9,6	7,7	6,5	4,9	3,9	3,2	2,6	2,4	2,2				
	Δp	71	48	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	Veff	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	26	23	21	19	17					
	ALC				21,5	18,7	16,7	15,2	13,6	12,2	12,4	11,9		
1.500	Veff	7,3	5,8	4,8	3,9	3,7	3,2	2,9	2,4					
	Δp	41	28	18	12	10	8	7	5					
	dB(A)	41	38	33	28	27	24	21	18					
	ALC				22,5	20,0	18,3	16,3	15,9	14,9	14,2	12,9		
1.750	Veff	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	8	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	Veff	7,7	6,5	5,1	4,9	4,3	3,9	3,2	2,6	2,4				
	Δp	46	32	20	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	

Definiciones:
H en mm: Altura nominal de la rejilla **Veff** en m/s: Velocidad efectiva de salida **dB(A)**: Nivel de potencia sonora
L en mm: Longitud nominal de la rejilla **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 impulsión

- AT-A: Rejilla simple deflexión sin compuerta de regulación.
- AT-AG: Rejilla simple deflexión con compuerta de regulación.
- AT-D: Rejilla doble deflexión sin compuerta de regulación.
- AT-DG: Rejilla doble deflexión con compuerta de regulación.
- AT-Z: Rejilla doble deflexión con regulación mediante chapa deflectora regulable.

TROX[®] TECHNIX

Difusores Rotacionales

Difusores rotacionales

Serie VDW



Descripción · Ejecuciones

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

Como se desprende, las ejecuciones disponibles son:

VDW-R: Ejecución circular.

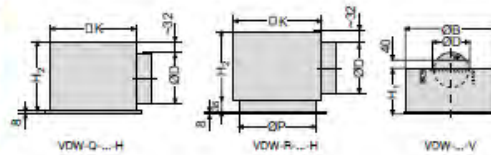
VDW-Q: Ejecución cuadrada.

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

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

Dimensiones · Plenums de conexión

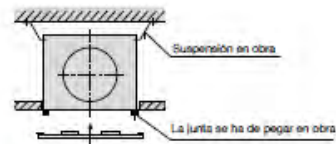
Tamaño	B	D	H ₁	H ₂	P	K
300 x 8	280	158	200	250	278	290
400 x 16	364	198	200	295	362	372
500 x 24	462	198	200	295	460	476
600 x 24	559	248	200	345	557	567
600 x 48	580	248	300	345	578	590
625 x 24	559	248	200	345	557	567
625 x 54	605	248	300	345	-	615
825 x 72	796	313	300	410	-	806



Detalles de montaje

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

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



Datos técnicos

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

Calculados con plenum de conexión horizontal.

Definiciones:

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

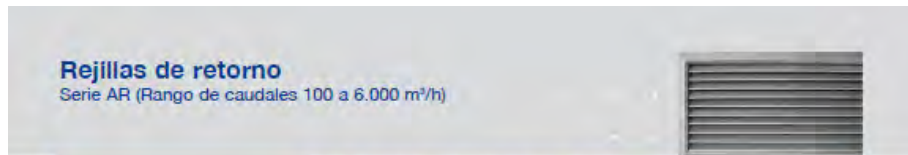
Q en m³/h: Caudal de aire

Δp en Pa: Pérdida de carga



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

1.3.4.3 Catálogo de selección de Rejillas de Retorno Trox



		Datos técnicos con regulación abierta															
Caudal m³/h	H	L															
		100	125	166	225	325	425	525	625	825	1.025	1.225	1.425	1.625	1.825	2.025	2.225
100	Δp	10	5	3													
	dB(A)	16	<15	<15													
200	Δp	41	18	10	7	5	3										
	dB(A)	33	24	19	<15	<15	<15										
300	Δp		41	23	15	10	8	4	3	2							
	dB(A)		34	29	25	20	<15	<15	<15	<15							
400	Δp			41	27	18	10	7	5	4	2						
	dB(A)			36	32	27	21	18	<15	<15	<15						
500	Δp				41	29	18	10	7	6	3	2					
	dB(A)				37	32	27	22	18	15	<15	<15					
600	Δp					41	23	15	10	8	5	3	3	2			
	dB(A)					37	31	27	22	20	<15	<15	<15	<15			
700	Δp						32	20	14	11	7	5	4	3	2		
	dB(A)						35	30	26	23	17	<15	<15	<15	<15		
800	Δp							41	27	18	15	9	6	5	4	3	2
	dB(A)							38	34	29	27	21	17	17	<15	<15	<15
900	Δp								34	23	19	11	8	7	5	4	3
	dB(A)								36	32	29	23	20	19	16	15	<15
1.000	Δp									41	29	23	13	9	8	6	5
	dB(A)									39	34	32	26	23	22	19	18
1.200	Δp										41	34	19	14	12	8	7
	dB(A)										39	36	30	27	27	24	23
1.400	Δp												26	18	16	11	10
	dB(A)												34	31	31	27	26
1.600	Δp													34	24	21	15
	dB(A)													38	34	33	31
1.800	Δp														43	30	27
	dB(A)														41	37	37
2.000	Δp															38	33
	dB(A)															40	39
2.200	Δp															40	28
	dB(A)															42	38
2.400	Δp															34	29
	dB(A)															40	40
2.600	Δp															39	34
	dB(A)															42	42
2.800	Δp															40	27
	dB(A)															43	40
3.000	Δp															30	26
	dB(A)															41	40
3.250	Δp															36	31
	dB(A)															43	41
3.500	Δp															41	36
	dB(A)															45	43
3.750	Δp															41	34
	dB(A)															45	43
4.000	Δp															38	30
	dB(A)															45	42
4.500	Δp															39	26
	dB(A)															45	42
5.000	Δp																32
	dB(A)																44
5.500	Δp																39
	dB(A)																46
6.000	Δp																41
	dB(A)																47

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
AR-A: Rejilla de lamas fijas a 45° sin compuerta de regulación.
AR-AG: Rejilla de lamas fijas a 45° con compuerta de regulación.



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

1.3.4.4 Tablas de cálculo de Tuberías

TABLA CÁLCULO TUBERÍAS AGUA FRÍA A 15°C SEGÚN EL DIAGRAMA DE MOODY Y RELACIONES ANEXAS PARA TUBERÍAS DE ACERO DIN 2445 Y 2446

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

ecuación de Poiseuille: $R = 2.303$
 ecuación de Blasius: $1.78 \cdot 10^{-4} < R < 100.000$
 2ª ecuación de Kármán-Prandtl: $1.78 \cdot 10^{-4}$ fugas en régimen turbulento
 ecuación de Colebrook-White: zona de transición

k considerado = 0,15 mm
 $R = 7.75 \cdot 10^{-5} \cdot R$
 $A = 0.2116 \cdot D^{2.303}$
 $e = 7.7 \cdot (1.14 - 2) \cdot \log(k/d)$
 $e^{10} = 0.1025 \cdot (3.71 + 2.51 \cdot R \cdot v^{10})$
 $e =$ rugosidad (mm)
 $R =$ nº de Reynolds
 $v =$ velocidad (m/s)

1.000 x 10⁶ m³/a para agua a 15°C
 1.000 x 10⁶ m³/a para agua a 90°C

Ø	pulgadas	DIN 2445												DIN 2446																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
		3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	22"																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
H	mm	12.8	16	21.8	27.2	35.9	41.3	50	59.5	69.5	79.5	89	98	108	118	128	138	148	158	168	178	188	198	208	218	228	238	248	258	268	278	288	298	308	318	328	338	348	358	368	378	388	398	408	418	428	438	448	458	468	478	488	498	508	518	528	538	548	558	568	578	588	598	608	618	628	638	648	658	668	678	688	698	708	718	728	738	748	758	768	778	788	798	808	818	828	838	848	858	868	878	888	898	908	918	928	938	948	958	968	978	988	998	1008	1018	1028	1038	1048	1058	1068	1078	1088	1098	1108	1118	1128	1138	1148	1158	1168	1178	1188	1198	1208	1218	1228	1238	1248	1258	1268	1278	1288	1298	1308	1318	1328	1338	1348	1358	1368	1378	1388	1398	1408	1418	1428	1438	1448	1458	1468	1478	1488	1498	1508	1518	1528	1538	1548	1558	1568	1578	1588	1598	1608	1618	1628	1638	1648	1658	1668	1678	1688	1698	1708	1718	1728	1738	1748	1758	1768	1778	1788	1798	1808	1818	1828	1838	1848	1858	1868	1878	1888	1898	1908	1918	1928	1938	1948	1958	1968	1978	1988	1998	2008	2018	2028	2038	2048	2058	2068	2078	2088	2098	2108	2118	2128	2138	2148	2158	2168	2178	2188	2198	2208	2218	2228	2238	2248	2258	2268	2278	2288	2298	2308	2318	2328	2338	2348	2358	2368	2378	2388	2398	2408	2418	2428	2438	2448	2458	2468	2478	2488	2498	2508	2518	2528	2538	2548	2558	2568	2578	2588	2598	2608	2618	2628	2638	2648	2658	2668	2678	2688	2698	2708	2718	2728	2738	2748	2758	2768	2778	2788	2798	2808	2818	2828	2838	2848	2858	2868	2878	2888	2898	2908	2918	2928	2938	2948	2958	2968	2978	2988	2998	3008	3018	3028	3038	3048	3058	3068	3078	3088	3098	3108	3118	3128	3138	3148	3158	3168	3178	3188	3198	3208	3218	3228	3238	3248	3258	3268	3278	3288	3298	3308	3318	3328	3338	3348	3358	3368	3378	3388	3398	3408	3418	3428	3438	3448	3458	3468	3478	3488	3498	3508	3518	3528	3538	3548	3558	3568	3578	3588	3598	3608	3618	3628	3638	3648	3658	3668	3678	3688	3698	3708	3718	3728	3738	3748	3758	3768	3778	3788	3798	3808	3818	3828	3838	3848	3858	3868	3878	3888	3898	3908	3918	3928	3938	3948	3958	3968	3978	3988	3998	4008	4018	4028	4038	4048	4058	4068	4078	4088	4098	4108	4118	4128	4138	4148	4158	4168	4178	4188	4198	4208	4218	4228	4238	4248	4258	4268	4278	4288	4298	4308	4318	4328	4338	4348	4358	4368	4378	4388	4398	4408	4418	4428	4438	4448	4458	4468	4478	4488	4498	4508	4518	4528	4538	4548	4558	4568	4578	4588	4598	4608	4618	4628	4638	4648	4658	4668	4678	4688	4698	4708	4718	4728	4738	4748	4758	4768	4778	4788	4798	4808	4818	4828	4838	4848	4858	4868	4878	4888	4898	4908	4918	4928	4938	4948	4958	4968	4978	4988	4998	5008	5018	5028	5038	5048	5058	5068	5078	5088	5098	5108	5118	5128	5138	5148	5158	5168	5178	5188	5198	5208	5218	5228	5238	5248	5258	5268	5278	5288	5298	5308	5318	5328	5338	5348	5358	5368	5378	5388	5398	5408	5418	5428	5438	5448	5458	5468	5478	5488	5498	5508	5518	5528	5538	5548	5558	5568	5578	5588	5598	5608	5618	5628	5638	5648	5658	5668	5678	5688	5698	5708	5718	5728	5738	5748	5758	5768	5778	5788	5798	5808	5818	5828	5838	5848	5858	5868	5878	5888	5898	5908	5918	5928	5938	5948	5958	5968	5978	5988	5998	6008	6018	6028	6038	6048	6058	6068	6078	6088	6098	6108	6118	6128	6138	6148	6158	6168	6178	6188	6198	6208	6218	6228	6238	6248	6258	6268	6278	6288	6298	6308	6318	6328	6338	6348	6358	6368	6378	6388	6398	6408	6418	6428	6438	6448	6458	6468	6478	6488	6498	6508	6518	6528	6538	6548	6558	6568	6578	6588	6598	6608	6618	6628	6638	6648	6658	6668	6678	6688	6698	6708	6718	6728	6738	6748	6758	6768	6778	6788	6798	6808	6818	6828	6838	6848	6858	6868	6878	6888	6898	6908	6918	6928	6938	6948	6958	6968	6978	6988	6998	7008	7018	7028	7038	7048	7058	7068	7078	7088	7098	7108	7118	7128	7138	7148	7158	7168	7178	7188	7198	7208	7218	7228	7238	7248	7258	7268	7278	7288	7298	7308	7318	7328	7338	7348	7358	7368	7378	7388	7398	7408	7418	7428	7438	7448	7458	7468	7478	7488	7498	7508	7518	7528	7538	7548	7558	7568	7578	7588	7598	7608	7618	7628	7638	7648	7658	7668	7678	7688	7698	7708	7718	7728	7738	7748	7758	7768	7778	7788	7798	7808	7818	7828	7838	7848	7858	7868	7878	7888	7898	7908	7918	7928	7938	7948	7958	7968	7978	7988	7998	8008	8018	8028	8038	8048	8058	8068	8078	8088	8098	8108	8118	8128	8138	8148	8158	8168	8178	8188	8198	8208	8218	8228	8238	8248	8258	8268	8278	8288	8298	8308	8318	8328	8338	8348	8358	8368	8378	8388	8398	8408	8418	8428	8438	8448	8458	8468	8478	8488	8498	8508	8518	8528	8538	8548	8558	8568	8578	8588	8598	8608	8618	8628	8638	8648	8658	8668	8678	8688	8698	8708	8718	8728	8738	8748	8758	8768	8778	8788	8798	8808	8818	8828	8838	8848	8858	8868	8878	8888	8898	8908	8918	8928	8938	8948	8958	8968	8978	8988	8998	9008	9018	9028	9038	9048	9058	9068	9078	9088	9098	9108	9118	9128	9138	9148	9158	9168	9178	9188	9198	9208	9218	9228	9238	9248	9258	9268	9278	9288	9298	9308	9318	9328	9338	9348	9358	9368	9378	9388	9398	9408	9418	9428	9438	9448	9458	9468	9478	9488	9498	9508	9518	9528	9538	9548	9558	9568	9578	9588	9598	9608	9618	9628	9638	9648	9658	9668	9678	9688	9698	9708	9718	9728	9738	9748	9758	9768	9778	9788	9798	9808	9818	9828	9838	9848	9858	9868	9878	9888	9898	9908	9918	9928	9938	9948	9958	9968	9978	9988	9998	10008	10018	10028	10038	10048	10058	10068	10078	10088	10098	10108	10118	10128	10138	10148	10158	10168	10178	10188	10198	10208	10218	10228	10238	10248	10258	10268	10278	10288	10298	10308	10318	10328	10338	10348	10358	10368	10378	10388	10398	10408	10418	10428	10438	10448	10458	10468	10478	10488	10498	10508	10518	10528	10538	10548	10558	10568	10578	10588	10598	10608	10618	10628	10638	10648	10658	10668	10678	10688	10698	10708	10718	10728	10738	10748	10758	10768	10778	10788	10798	10808	10818	10828	10838	10848	10858	10868	10878	10888	10898	10908	10918	10928	10938	10948	10958	10968	10978	10988	10998	11008	11018	11028	11038	11048	11058	11068	11078	11088	11098	11108	11118	11128	11138	11148	11158	11168	11178	11188	11198	11208	11218	11228	11238	11248	11258	11268	11278	11288	11298	11308	11318	11328	11338	11348	11358	11368	11378	11388	11398	11408	11418	11428	11438	11448	11458	11468	11478	11488	11498	11508	11518	11528	11538	11548	11558	11568	11578	11588	11598	11608	11618	11628	11638	11648	11658	11668	11678	11688	11698	11708	11718	11728	11738	11748	11758	11768	11778	11788	11798	11808	11818	11828	11838	11848	11858	11868	11878	11888	11898	11908	11918	11928	11938	11948	11958	11968	11978	11988	11998	12008	12018	12028	12038	12048	12058	12068	12078	12088	12098	12108	12118	12128	12138	12148	12158	12168	12178	12188	12198	12208	12218	12228	12238	12248	12258	12268	12278	12288	12298	12308	12318	12328	12338	12348	12358



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

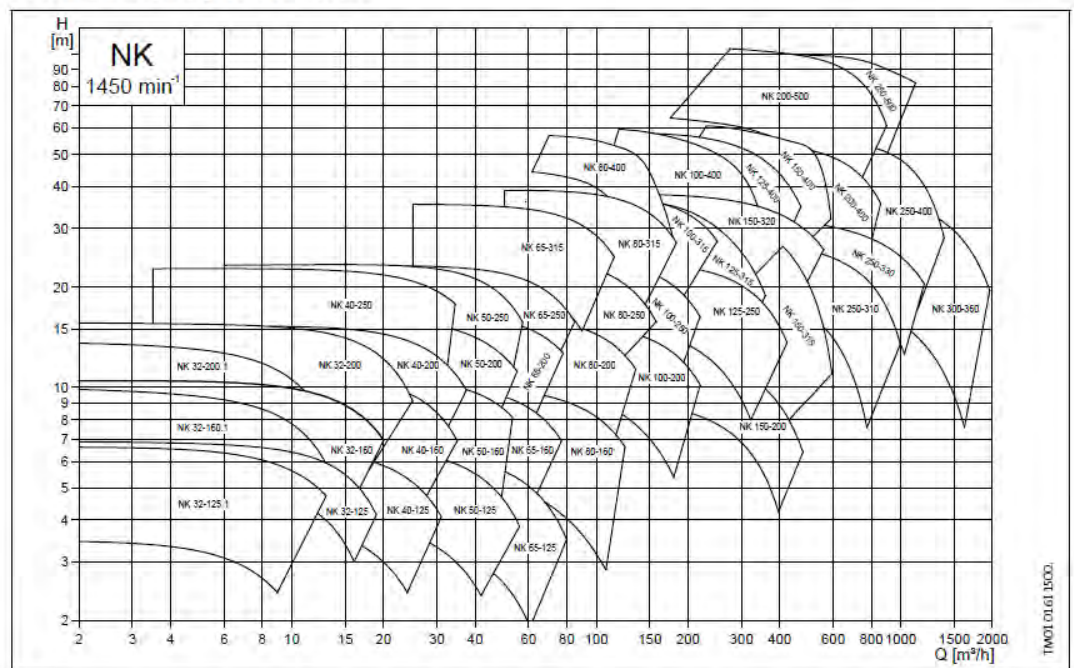
1.3.4.5 Tablas Cálculo de Bombas

TRAMO	Q (l/h)	DN	Perd. mm.c.a. / ml	V (m/s)	L (ml)	codos 90°		codos 45°		tes		reduc.		L eq acces.	BOLA		MARIP		FILTRO		ASIENTO		RET		REG		L eq válv.	Perd. en el tramo (mm.c.a.)	Perd. acumulada (mm.c.a.)																									
						uds	leq	uds	leq	uds	leq	uds	leq		uds	leq	uds	leq	uds	leq	uds	leq	uds	leq	uds	leq				uds	leq																							
0-1	25771,7	100	8	0,85	7,5					1	10,5			10,5			2	3,6	1	10			1	14			30,7	389,60	389,60																									
1-2	16457,8	80	13	0,93	8					1	10,5			10,5													0	240,50	240,50																									
2-3	14418,07	80	10	0,81	11,03					1	9			9													0	200,30	200,30																									
3-4	10250	65	12	0,79	5,4					1	9			9													0	172,80	172,80																									
4-5	7977,1	65	7	0,6	17,8	1	3,6			1	7,5			11,1													0	202,30	202,30																									
5-6	5937,367	50	16	0,78	16,7					1	7,5			7,5													0	387,20	387,20																									
6-7	1769,3	32	11	0,49	2,4					1	4,5			4,5													0	75,90	75,90																									
7-8	1180,7	32	5	0,33	3					1	4,5			4,5													0	37,50	37,50																									
8-9	925,6	32	3	0,25	3,2									0			1	3	1	36	1	20				58,7	185,70	185,70																										
subtotal																																																						1.891,80

válv control	3.000,00
bateria (mm.c.a.)	3000
total	7.891,80
% segur.	10,00%
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)	8,68

1.3.4.6 Tablas de Selección y Catálogo de Bombas

Gama de trabajo, 1450 min⁻¹



CATÁLOGO GRUNDFOS

NK

Bombas monobloc de aspiración axial según EN 733
50 Hz



BE THINK INNOVATE

GRUNDFOS

Dirección URL: <http://www.grundfos.com/products/find-product/nb-nbg-nbe-nbge.html#brochures>



1.3.4.6 Cálculo y selección de Conductos

Seleccionar Producto

Producto: CLIMAVER Plus R

- Seleccionar Producto ...
- CLIMAVER A2
- CLIMAVER A2 neto
- CLIMAVER APTA
- CLIMAVER deco
- CLIMAVER neto
- CLIMAVER Plus R

Descargar Ficha de Producto

Conversión de Caudales: m³/h: 1000 m³/s: 0.2778

Velocidad y Pérdida de Carga

Velocidad (m/s): 4.21

Pérdida de Carga (Pa/m): 1

Longitud Conducto (m): 0

Pérdida de Carga (Pa): 0

Díámetro Equivalente

Díámetro Equivalente Conducto Circular (mm): 280.77

Lado Conducto Cuadrado (mm): 257.02

Dimensiones interiores de los Conductos Cálculo Inverso:

Dimensiones Aconsejadas por Isover (Criterio: ratio a/b NO mayor que 1,5)

a x b (cm)
25.70 x 25.70
27.50 x 24.00
30.00 x 22.00
32.50 x 20.50
35.00 x 19.00
37.50 x 17.50
40.00 x 16.50

Posibles Combinaciones

Lado a (cm): 25.7

Lado b (cm): 25.7

Dirección URL: <http://www.isover.net/programaconductos/>



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - MEMORIA DESCRIPTIVA

Tablas de cálculo de ventiladores de impulsión

TRAMO	Q (m³/h)	V (m/s)	Ø (mm)	S(cm)	L(m)	ACCES	Leq	nº acces.	Lt(m)	PI (mmca/ml)	Pt (mm.c.a)
1-2	20679	9	872,97	80 x 80	46,8	Codos	4,8	4	66	0,1	6,6
2-3	18956,5	8,8	845	77,5 x 77	3	Red.	14,8	1	17,8	0,1	1,78
3-4	17234	8,59	815,39	75 x 74,5	3	Red.	14,75	1	17,75	0,1	1,775
4-5	15511,5	8,37	783,85	72,5 x 71	3	Red.	13,5	1	16,5	0,1	1,65
5-6	13789	8,12	750,05	70 x 67,5	3	Red.	13,2	1	16,2	0,1	1,62
6-7	12066,5	7,86	713,49	67,5 x 63	3	Red.	12	1	15	0,1	1,5
7-8	10344	7,56	673,5	62,5 x 61	3	Red.	11,47	1	14,47	0,1	1,447
8-9	8621,5	7,22	629,1	60 x 55,5	3	Red.	10,1	1	13,1	0,1	1,31
9-10	6899	6,83	578,72	55x51	3	Red.	8,8	1	11,8	0,1	1,18
10-11	5176,5	6,35	519,7	50 x 45,5	3	Red.	7,4	1	10,4	0,1	1,04
11-12	3454	5,74	446,63	42,5 x 39,5	3	Red.	6,3	1	9,3	0,1	0,93
12-13	1731,5	4,83	344,86	32,5 x 30,5	3	Red.	4,9	1	7,9	0,1	0,79
13-14	861,25	4,05	265,5	25x23,5	3	Red. Y Deriv.	5,4	1	8,4	0,1	0,84
										Regulador+Cortafuegos	11,3
										Subtotal	33,762
										Pérdida en difusión	1,3
										Coef. Seg. %	10%
										TOTAL	38,57

1.3.4.7 Catálogo de selección de Caldera



VIESSMANN

VITOPLEX 300
Caldera de baja temperatura a gasóleo/gas
De 90 a 500 kW

Datos técnicos

Nº de pedido y precios: consultar Lista de precios



VITOPLEX 300 Modelo TX3A

Caldera de baja temperatura a gasóleo/gas
Caldera de tres pasos de humos con superficies de transmisión por convección de pared múltiple
Para el funcionamiento con descenso progresivo de la temperatura de caldera
Con Vitotrans 300 como unidad de condensación

5441 322 ES 5/2011



Dirección URL:

http://www.viessmann.es/es/casas_multifamiliar/productos/Calderas_medianas/vitoplex_2000.html

1.3.4.8 Catálogo de Enfriadora



30XA "A" 252-1702

Capacidad frigorífica nominal 267-1682 kW

Las enfriadoras de agua Aquaforce son la solución perfecta para aquellas aplicaciones industriales y comerciales en las que los instaladores, consultores y propietarios de edificios exigen rendimientos óptimos y máxima calidad. Las unidades están diseñadas para funcionar con una temperatura del aire exterior de hasta 55 °C.

Las enfriadoras de agua Aquaforce han sido concebidas para cumplir las exigencias actuales y futuras relativas a la eficiencia energética y a los niveles sonoros de funcionamiento. Usan las mejores tecnologías disponibles en la actualidad:

- Compresores de tornillo de doble rotor con válvula de control de capacidad variable.
- Refrigerante R-134a puro.
- Ventiladores Flying Bird de cuarta generación de material composite con bajo nivel de ruido.
- Intercambiadores de calor de aluminio con microcanales (MCHE).
- Sistema de control Pro-Dialog+.

Para cumplir todas las exigencias económicas y medio-ambientales, la Aquaforce está disponible en dos versiones:

La unidad estándar ofrece un nivel de ruido extremadamente bajo y una eficiencia energética superior. La unidad de alta eficiencia ofrece una eficiencia energética sin parangón para satisfacer las más exigentes demandas de los propietarios de edificios que desean minimizar los costes de funcionamiento. Esta versión se recomienda también para aplicaciones en zonas geográficas en las que la temperatura es muy alta.

Características y ventajas

Funcionamiento muy económico

- Eficiencia energética a plena carga y a carga parcial extremadamente alta:
 - Clase A y B de eficiencia energética Eurovent, según la norma EN14511-3:2011 (unidad de alta eficiencia opción 119).
 - Condiciones normalizadas Eurovent según la norma EN14511-3:2011: EER hasta 3,3, ESEER hasta 4,2.
 - Nuevo compresor de tornillo de doble rotor equipado con motor de alta eficiencia y válvula con capacidad variable que permite una perfecta correspondencia de la capacidad de refrigeración con la carga.
 - Condensador totalmente de aluminio con microcanales de alta eficiencia.
 - Evaporador inundado multitubular para aumentar la eficiencia del intercambio de calor.
 - Dispositivo electrónico de expansión que permite el funcionamiento a una presión de condensación inferior y una mejor utilización de la superficie de intercambio de calor del evaporador (control del sobrecalentamiento).
 - Economizador integrado con dispositivo electrónico de expansión para aumentar la capacidad de refrigeración.

Dirección URL: http://www.carrier.es/products/chiller_heatpumps/30XA.htm



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA

PARTE II: PLANOS

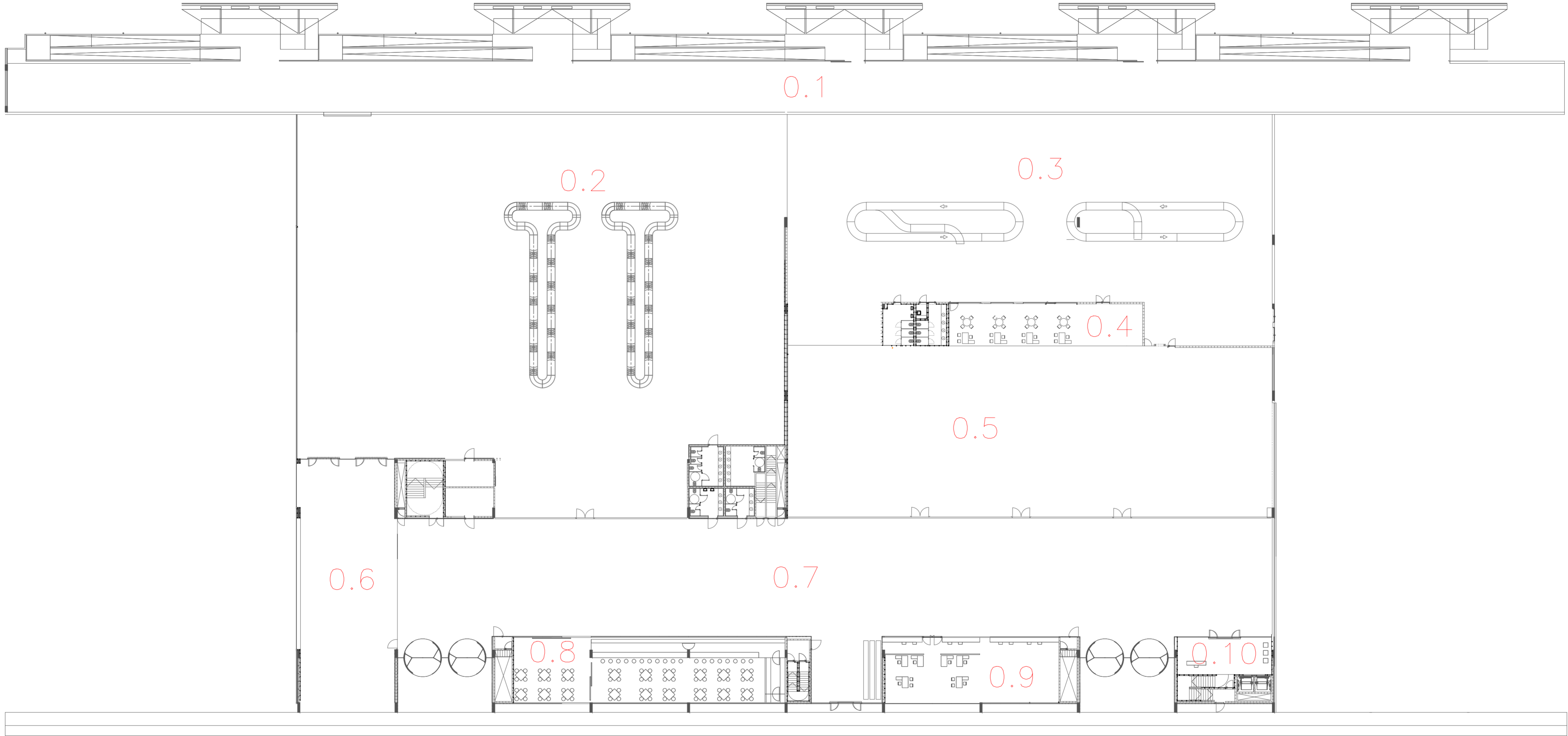


CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA - PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

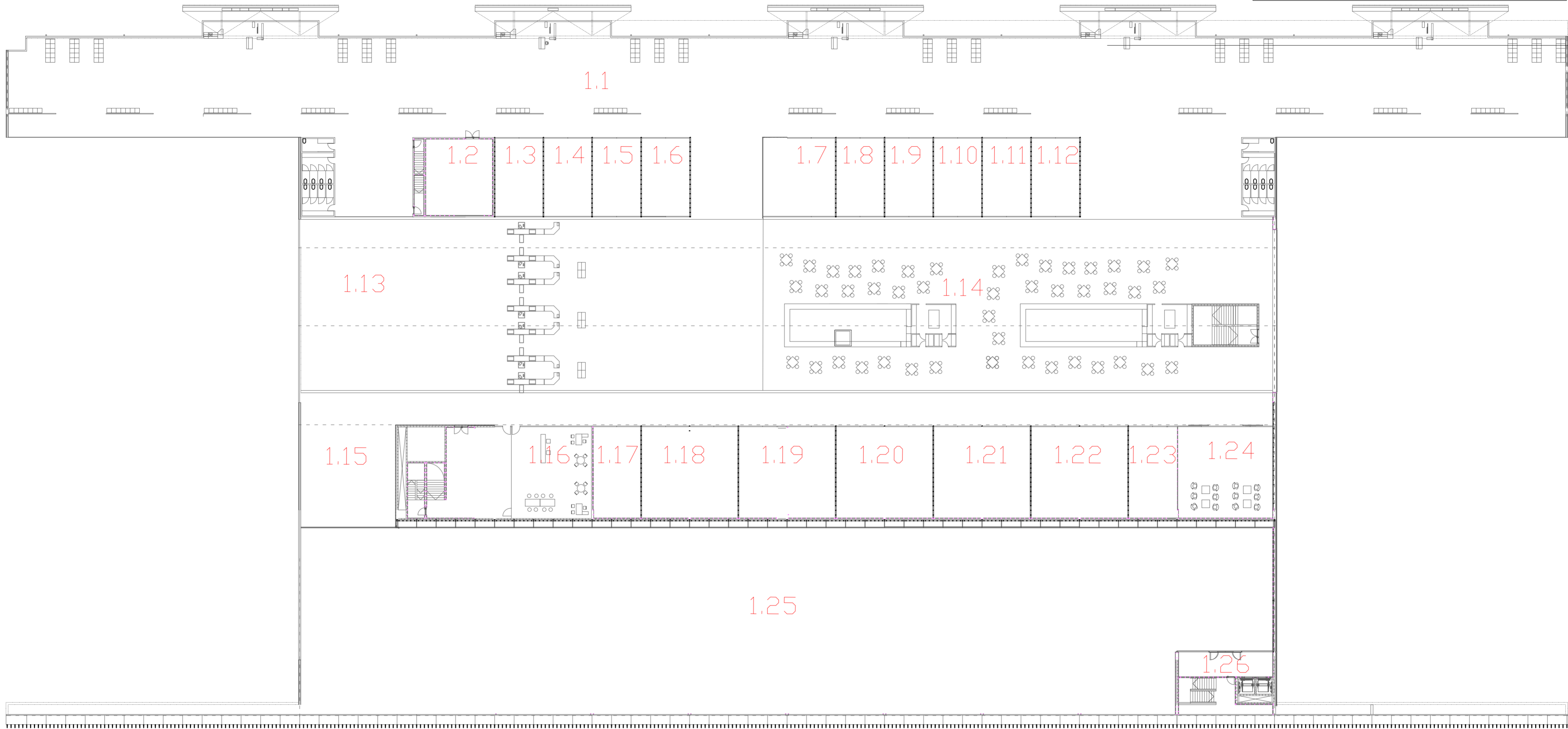
ÍNDICE DE PLANOS	2
2.1 ZONAS	3
2.1.1 Planta 0 - Zonas	3
2.1.2 Planta 1 - Zonas	4
3.1 CONDUCTOS	5
3.1.1 Planta 0 - Conductos	5
3.1.2 Planta 1 - Conductos	6
3.1.3 Cubierta - Conductos	7
2.2 TUBERÍAS	8
2.2.1 Planta 2 - Tuberías	8
2.2.2 Cubierta - Tuberías	9
4.1.1 ESQUEMA DE PINCIPIO	10

- 0.1 ZONA DE EMBARQUE
- 0.2 RECOGIDA DE MALETAS I
- 0.3 RECOGIDA DE MALETAS II
- 0.4 RESTAURANTES
- 0.5 ADUANAS
- 0.6 OFICINAS POLICÍA
- 0.7 VESTIBULO
- 0.8 RESTAURANTES
- 0.9 INFORMACIÓN
- 0.10 ALQUILER DE COCHES



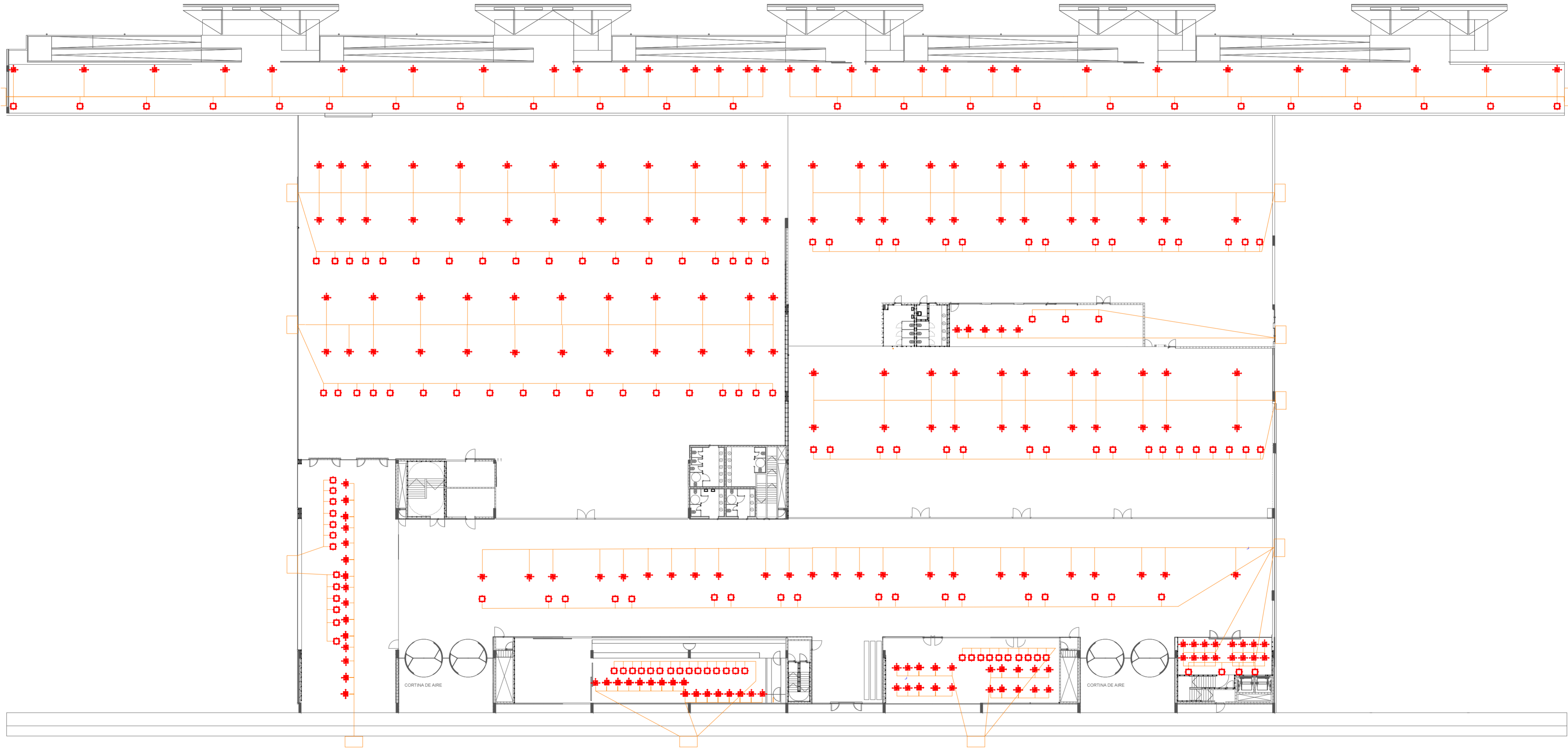
CALCULADO PATRICIA SANZ - PASTOR				AEROPUERTO DE VALENCIA		
DIBUJADO PATRICIA SANZ - PASTOR				NUEVO SISTEMA DE CLIMATIZACION DEL EDIFICIO TERMINAL		
COMPROBADO PATRICIA SANZ - PASTOR				ARQUITECTURA PLANTA BAJA- SALAS		
PROYECTADO PATRICIA SANZ - PASTOR				DIRIGIDO FERNANDO CEPEDA FERNANDEZ		
HOJA N. 1/1	PLANO N. 2.1.1	N. DE PLANOS 7	FECHA MAYO 2015	ESCALA 1/350	SUSTITUYE A	
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA						

1.1 ZONA CHECK-IN	1.14 ZONAS RESTAURANTES
1.2 OFICINAS I	1.15 ZONA DE PASO
1.3 OFICINAS I	1.16 OFICINAS II
1.4 OFICINAS I	1.17 OFICINAS II
1.5 OFICINAS I	1.18 OFICINAS II
1.6 OFICINAS I	1.19 OFICINAS II
1.7 OFICINAS I	1.20 OFICINAS II
1.8 OFICINAS I	1.21 OFICINAS II
1.9 OFICINAS I	1.22 OFICINAS II
1.10 OFICINAS I	1.23 OFICINAS II
1.11 OFICINAS I	1.24 OFICINAS II
1.12 OFICINAS I	1.25 ZONA DE TIENDAS
1.13 ZONAS FACTUACIÓN	1.26 CUARTO DE LIMPIEZA

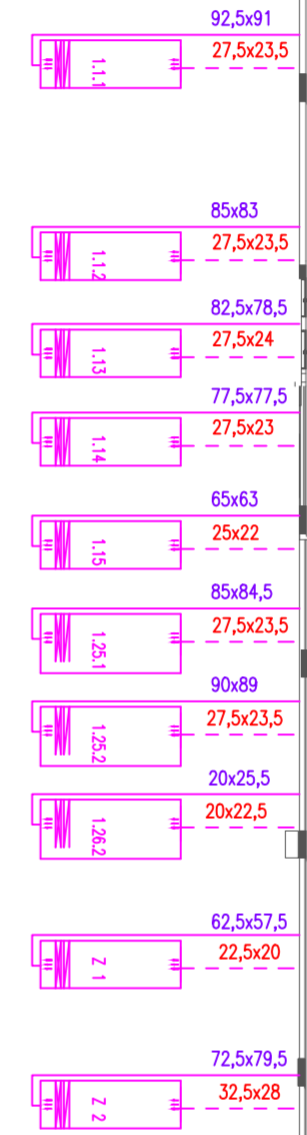
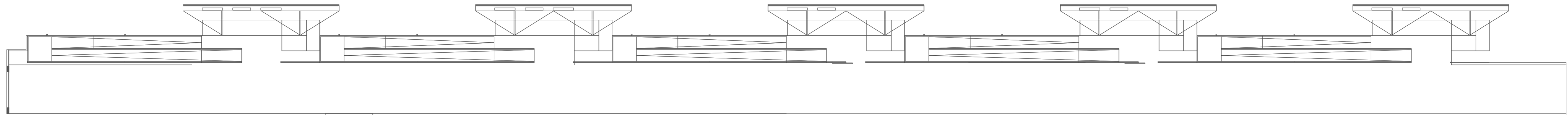


CALCULADO				AEROPUERTO DE VALENCIA		
PATRICIA SANZ - PASTOR				NUEVO SISTEMA DE CLIMATIZACION DEL EDIFICIO TERMINAL		
DIBUJADO				ARQUITECTURA		
PATRICIA SANZ - PASTOR				PLANTA PRIMERA- SALAS		
COMPROBADO				ARQUITECTURA		
PATRICIA SANZ - PASTOR				PLANTA PRIMERA- SALAS		
PROYECTADO				ARQUITECTURA		
PATRICIA SANZ - PASTOR				PLANTA PRIMERA- SALAS		
DISEÑADO				ARQUITECTURA		
FERNANDO CEPEDA FERNÁNDEZ				PLANTA PRIMERA- SALAS		
HOJA N.	PLANO N.	N. DE PLANOS	FECHA	ESCALA	SUSTITUYE A	
1/1	2.1.2	7	MAYO 2015	1/350		
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA						

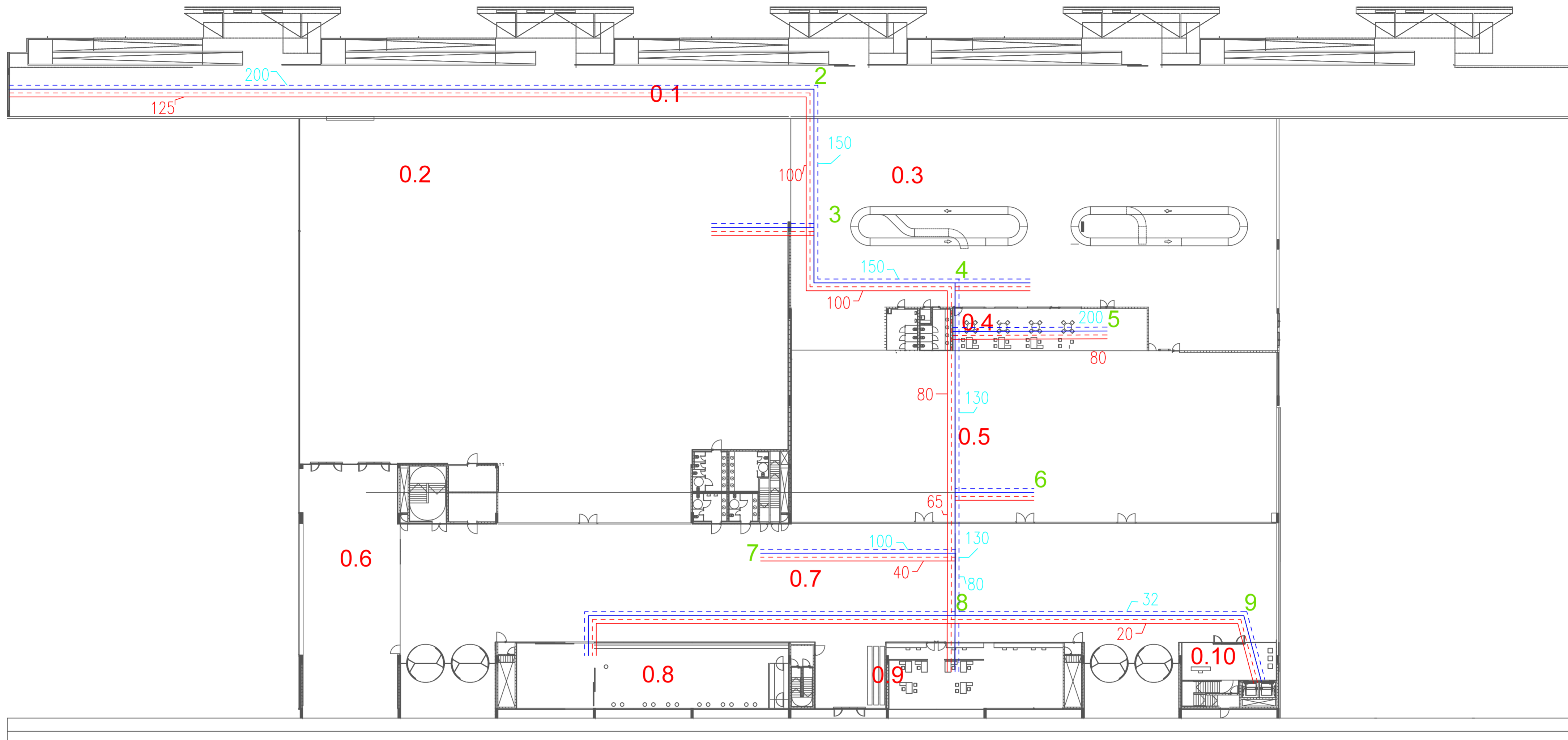
- 0.1 ZONA DE EMBARQUE
- 0.2 RECOGIDA DE MALETAS I
- 0.3 RECOGIDA DE MALETAS II
- 0.4 RESTAURANTES
- 0.5 ADUANAS
- 0.6 OFICINAS POLICÍA
- 0.7 VESTIBULO
- 0.8 RESTAURANTES
- 0.9 INFORMACIÓN
- 0.10 ALQUILER DE COCHES



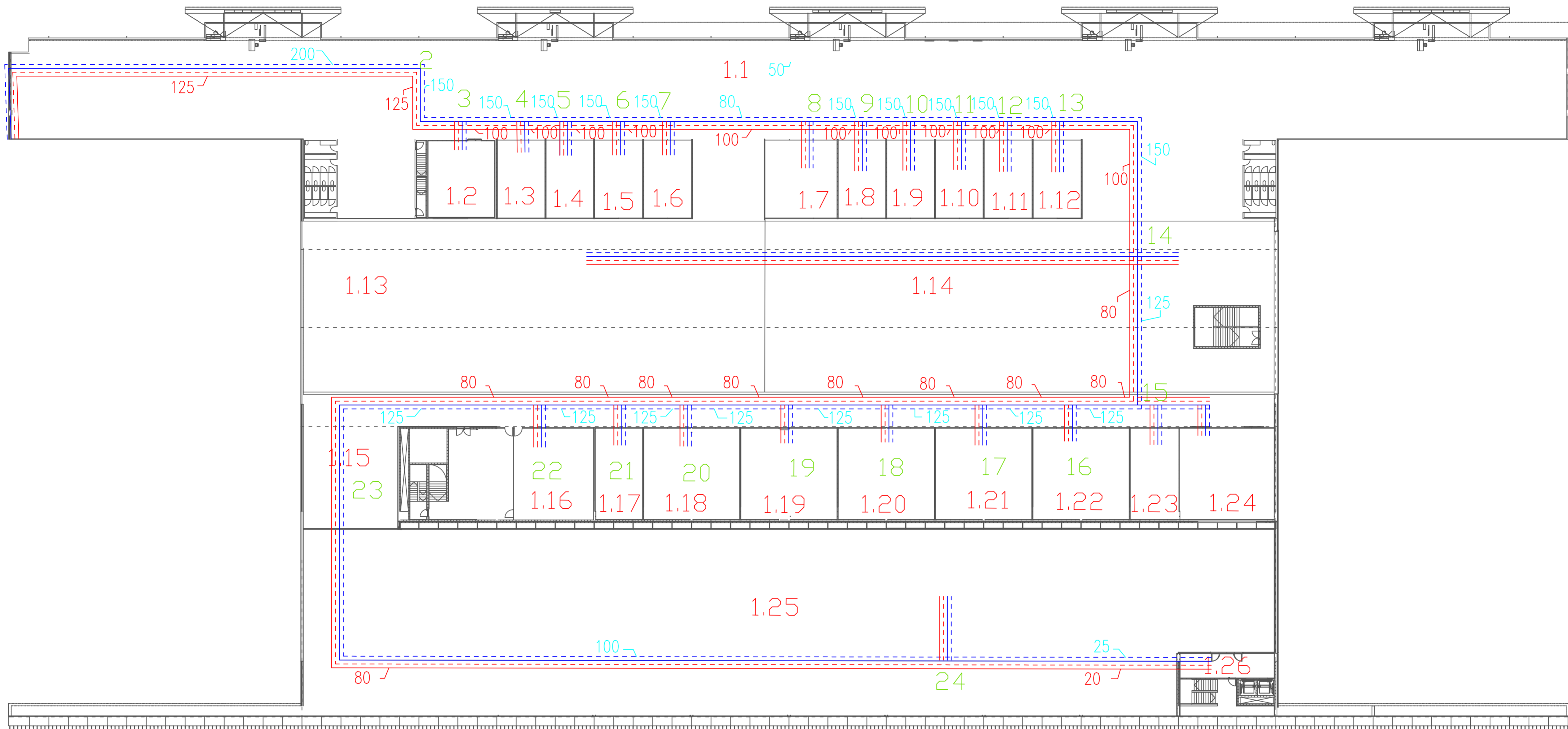
CALCULADO PATRICIA SANZ - PASTOR				AEROPUERTO DE VALENCIA		
DIBUJADO PATRICIA SANZ - PASTOR				NUEVO SISTEMA DE CLIMATIZACION DEL EDIFICIO TERMINAL		
COMPROBADO PATRICIA SANZ - PASTOR				ARQUITECTURA PLANTA BAJA- SALAS		
PROYECTADO PATRICIA SANZ - PASTOR				ARQUITECTURA PLANTA BAJA- SALAS		
DIRIGIDO FERNANDO CEPEDA FERNANDEZ				ARQUITECTURA PLANTA BAJA- SALAS		
HOJA N. 1/1	PLANO N. 3.1.1	N. DE PLANOS 7	FECHA MAYO 2015	ESCALA 1/250	SUSTITUYE A	
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA						



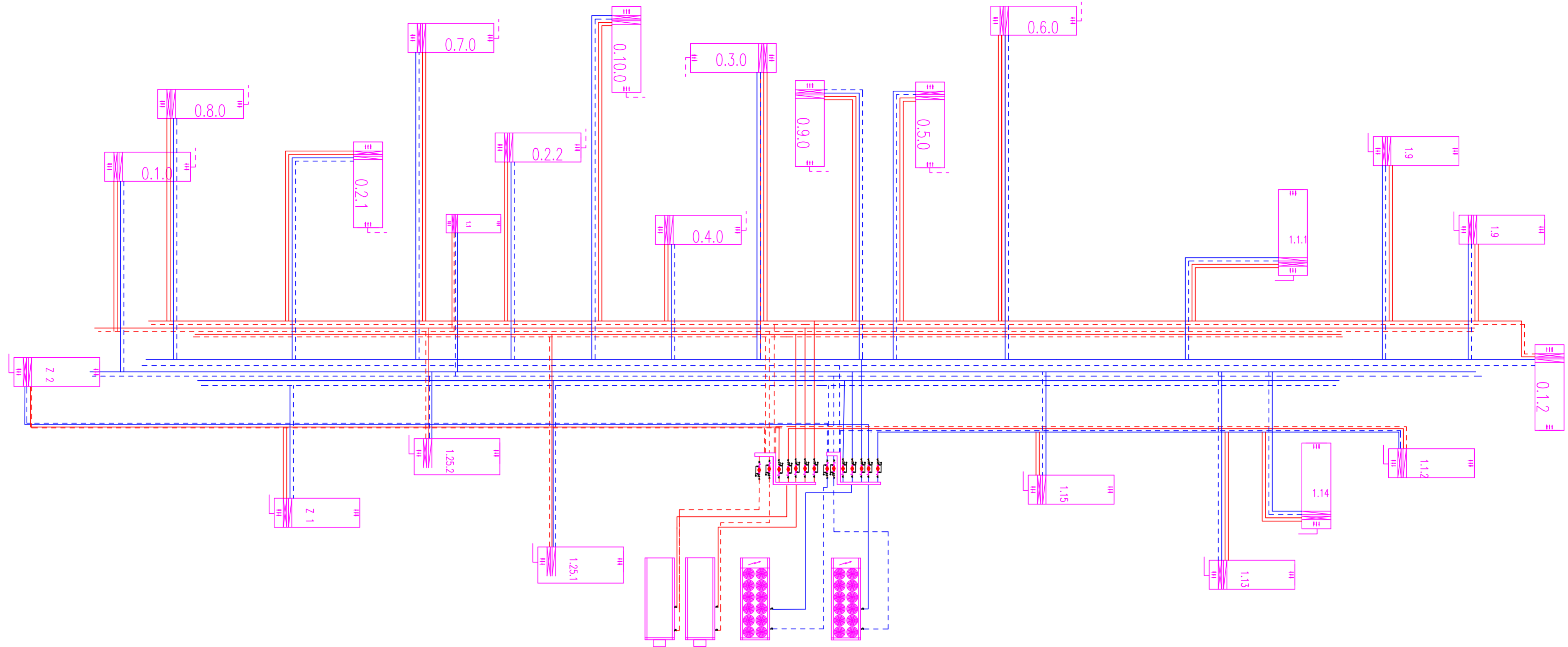
CALCULADO		AEROPUERTO DE VALENCIA	
PATRICIA SANZ - PASTOR			
DIBUJADO		NUEVO SISTEMA DE CLIMATIZACION DEL EDIFICIO TERMINAL	
PATRICIA SANZ - PASTOR			
COMPROBADO		ARQUITECTURA CUBIERTA	
PATRICIA SANZ - PASTOR			
PROYECTADO			
PATRICIA SANZ - PASTOR			
DIRIGIDO			
FERNANDO CEPEDA FERNANDEZ			
HOJA N. 1/1	PLANO N. 3.1.3.	N. DE PLANO 7	FECHA MAYO 2015
ESCALA 1/350		SUSTITUYE A	
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA			



CALCULADO PATRICIA SANZ - PASTOR				AEROPUERTO DE VALENCIA			
DIBUJADO PATRICIA SANZ - PASTOR				NUEVO SISTEMA DE CLIMATIZACION DEL EDIFICIO TERMINAL			
COMPROBADO PATRICIA SANZ - PASTOR				ARQUITECTURA PLANTA BAJA- TUBERIAS			
PROYECTADO PATRICIA SANZ - PASTOR				DIRIGIDO FERNANDO CEPEDA FERNANDEZ			
HUJA N. 1/1	PLANO N. 2.2.1	N. DE PLANOS 7	FECHA MAYO 2015	ESCALA 1/350	SUSTITUYE A		
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA							



CALCULADO			AEROPUERTO DE VALENCIA		
PATRICIA SANZ - PASTOR			NUEVO SISTEMA DE CLIMATIZACION DEL EDIFICIO TERMINAL		
DIBUJADO			ARQUITECTURA		
PATRICIA SANZ - PASTOR			PLANTA BAJA- TUBERIAS		
COMPROBADO			FERNANDO CEPEDA FERNANDEZ		
PATRICIA SANZ - PASTOR			FECHA		
PROYECTADO			MAYO 2015		
PATRICIA SANZ - PASTOR			ESCALA		
DIRECCION			1/350		
FERNANDO CEPEDA FERNANDEZ			SUSTITUYE A		
HOJA N.	PLANO N.	N. DE PLANOS			
1/1	2.2.2	7			
ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERIA					



CALCULADO PATRICIA SANZ - PASTOR			AEROPUERTO DE VALENCIA			
DIBUJADO PATRICIA SANZ - PASTOR			NUEVO SISTEMA DE CLIMATIZACION DEL EDIFICIO TERMINAL			
COMPROBADO PATRICIA SANZ - PASTOR			ARQUITECTURA ESQUEMA DE PRINCIPIO			
PROYECTADO PATRICIA SANZ - PASTOR			DIRIGIDO FERNANDO CEPEDA FERNANDEZ			
HOJA N. 1/1	PLANO N. 4.1.1	N. DE PLANOS 7	FECHA MAYO 2015	ESCALA 1/250	SUSTITUYE A	
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA						



PARTE III: PLIEGO DE CONDICIONES



ÍNDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES	1
3.1 NORMATIVA	2
3.1.1 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA.....	3
3.2 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.....	6
3.2.1 ASPECTOS GENERALES TÉCNICOS Y DE MONTAJE	7
3.3 PLIEGOS DE CONDICIONES DE PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN.....	26



3.1 NORMATIVA



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PLIEGO DE CONDICIONES

3.1.1 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

3.1.1.1 Instalaciones en general

- Ley 12-2008 de 31 de julio de Seguridad Industrial.
- Real Decreto 314/2006 Código Técnico de la Edificación. Documentos anexados a la normativa del código:
 1. DB SU: Seguridad de Utilización
 2. DB HE: Ahorro de Energía
 3. DB HR: Protección Frente al Ruido
 4. DB HS: Salubridad
- Ley 34/2007 Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera en derogación de la Reglamentación de actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas según D. 2414/61 de 30.11.1961
- Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PLIEGO DE CONDICIONES

3.1.1.2 Instalaciones de climatización

Legislación aplicable:

- Real Decreto 1027/2007 del 20 Julio del 2007, Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
- Corrección de Errores del Real Decreto 1027/2007, BOE nº 51 Jueves 28 Febrero de 2008.
- Ley 38/1999, de 5 Noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Real Decreto 3099/1977 de 8.9.1977 por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.
- Orden de 24.1.978 por la que se aprueban las Instrucciones complementarias MI-IF al Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.
- Real Decreto 363/1984, de 22 Febrero, complementario del Real Decreto 3089/1982, de 15 de octubre. Establece sujeción a normas técnicas de los tipos de radiadores y convectores de calefacción.
- Orden CTE/3190/2002, de 5 de Diciembre del MIE por la que se modifican las instrucciones técnicas complementarias MI-IF002, MIIF004 y



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PLIEGO DE CONDICIONES

MI-IF009, del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.

- Real Decreto 2549/1994, de 29 de Diciembre, modificación IT complementaria MIE-AP3 del Reglamento de aparatos a presión, referente a generadores de aerosoles.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de Julio, Establecimiento Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 275/1995, de 27 de marzo, Disposiciones de aplicación de la directiva del consejo de las comunidades europeas 92/42/CEE, relativa a los requisitos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos.



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PLIEGO DE CONDICIONES

3.2 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS



3.2.1 ASPECTOS GENERALES TÉCNICOS Y DE MONTAJE

IT 1.3.4.2 REDES DE TUBERIAS Y CONDUCTOS

IT 1.3.4.2.1 GENERALIDADES

Para el diseño y colocación de los soportes de las tuberías se emplearán las instrucciones de fabricante considerando el material empleado, su diámetro y la colocación (enterrada o al aire, horizontal o vertical).

Las conexiones entre tuberías y equipos que son accionados por un motor de potencia mayor de 3 kW se realizan por elementos flexibles. Los circuitos hidráulicos de diferentes edificios conectados a una misma central térmica están hidráulicamente separados del circuito principal mediante intercambiadores de calor.

IT 1.3.4.2.2 ALIMENTACIÓN

La alimentación de los circuitos se realiza por medio de un desconector, dispositivo que servirá para la reposición de pérdidas de agua. Evitará el refluo de agua de forma segura en caso de caída de presión en la red pública.

El diámetro mínimo de las conexiones es en función de la potencia térmica nominal de la instalación según la tabla 3.4.2.2 de conexiones de alimentación del RITE.



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PLIEGO DE CONDICIONES

IT 1.3.4.2.3 VACIADO Y PURGA

Todas las redes de tuberías se deben diseñar para que puedan ser vaciadas de forma total y parcial.

Los vaciados parciales se harán en puntos concretos del circuito, por medio de un elemento que tendrá un diámetro mínimo nominal de 20 mm.

El vaciado total se efectúa por una válvula con un diámetro mínimo es función de la potencia del circuito según se indica en la tabla 3.4.2.3 del RITE

En caso de que el agua tenga aditivos peligrosos para la salud, éste debe hacerse en un depósito para su posterior recogida y tratamiento antes del vertido.

Los puntos altos del circuito deben estar provistos de dispositivos de purga de aire, con un diámetro nominal no inferior a 15mm

IT 1.3.4.2.4 EXPANSIÓN

El circuito cerrado de agua posee un elemento que absorba, sin tener esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El dimensionamiento de éstos equipos se realizará según la norma UNE 100155 Capítulo 9.



IT 1.3.4.2.5 CIRCUITOS CERRADOS/VALVULERÍA

Los circuitos cerrados de agua caliente deben poseer además de la correspondiente válvula de alivio, de una o más válvulas de seguridad.

Las presiones de tarado de dichas válvulas deben ser mayores que la máxima presión en régimen de servicio en el punto de instalación pero siempre menor que la de prueba. Vendrá determinado por la norma específica del producto o, en su defecto, por la reglamentación de los equipos y aparatos de presión del Reglamento de equipos a presión.

IT 1.3.4.2.6 DILATACIÓN

Las variaciones de longitud de las tuberías se deben de compensar para evitar roturas por dilatación en los puntos más débiles. Los espesores mínimos de metal de los accesorios para embridar o roscar, serán los adecuados para soportar las máximas temperaturas a que hayan de estar sometidos.

Serán de acero, hierro fundido, fundición maleable, cobre, bronce o latón, según el material de la tubería.

En tendidos de gran longitud los esfuerzos sobre las tuberías se absorben por medio de compensadores de dilatación y cambios de dirección.

Los elementos de dilatación se diseñan según la norma UNE 100156. En el caso de las tuberías de materiales plásticos son válidos los códigos de buena práctica emitidos por el CTN 53 de AENOR.



IT 1.3.4.2.8 FILTRACIÓN DEL CIRCUITO HIDRÁULICO.

Este se protegerá mediante un filtro con una luz de 1 mm como máximo, dimensionándose con la velocidad de paso, a filtro limpio, menor o igual que la velocidad del fluido en las tuberías contiguas.

Van protegidas con filtro todas aquellas válvulas de seguridad cuyo diámetro nominal sea superior a DN 15, así como contadores, que se protegerán con filtros de luz 0.25 mm como máximo.

Los elementos filtrantes se dejan permanentemente en su sitio.

IT 1.3.4.2.9 FILTRACIÓN DEL CIRCUITO HIDRÁULICO.

En el diseño y dimensionado de los circuitos de refrigeración se debe cumplir con la normativa existente.

En sistemas de tipo partido se debe tener en cuenta que las tuberías deben soportar la presión máxima específica del refrigerante, los tubos serán nuevos y con las extremidades tapadas, dimensionados de acuerdo a los catálogos del fabricante.

Las tuberías se dejarán instaladas y con los extremos tapados hasta el momento de la conexión.



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PLIEGO DE CONDICIONES

IT 1.3.4.2.10 CONDUCTOS DE AIRE

Los conductos deben cumplir en materiales y en fabricación las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos y la UNE-EN-13403 para conductos no metálicos.

El revestimiento interior de los conductos debe resistir la acción agresiva de los productos para la desinfección y su superficie mecánica interior tendrá una resistencia mecánica que permita soportar los esfuerzos a los que va a estar sometida durante las operaciones de limpieza mecánica establecidos en la norma UNE-EN 13403 sobre higienización de sistemas de climatización.

Las velocidades máximas y presiones máximas admitidas en los conductos serán las que vengan determinadas por el tipo de construcción, según las normas EN 12237 para conductos metálicos y la UNE-EN-13403 para conductos de materiales aislantes.

Los soportes de los conductos seguirán las instrucciones de los fabricantes atendiendo al material empleado, dimensiones y colocación.



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PLIEGO DE CONDICIONES

IT 1.3.4.2.10.2 PLENUMS

El espacio entre el forjado y el techo suspendido o suelo elevado puede ser utilizado como canal de retorno o de impulsión si cumple las características de delimitación en materiales que lo rodean necesarias y una garantía de accesibilidad para efectuar tareas de limpieza y desinfección.

También podrán ser atravesados por conducciones de electricidad, agua, etc. si se realizan de acuerdo a su normativa específica que les afecta.

Pueden ser atravesados por conductos de saneamiento si no son del tipo “enchufe y cordón”.

IT 1.3.4.4.5 MEDICIÓN

Todas las instalaciones térmicas deben tener la instrumentación de medida suficiente para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los mismos.

Debemos situar a los aparatos de medida en lugares visibles y fácilmente accesibles para lectura y mantenimiento.

En cada proceso que conlleve el cambio de una magnitud física debe existir la posibilidad de su medición por medio tanto de elementos permanentes en la instalación como de portátiles.



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PLIEGO DE CONDICIONES

En el caso de la medición de temperatura en circuitos de agua, el sensor a utilizar entrará en la tubería insertado en la correspondiente vaina rellena de sustancia conductora de calor.

En ningún caso se puede utilizar termómetros o sondas de contacto.

En la instalación con más de 70 kW de potencia térmica nominal, como es el caso de este hotel, deben existir los siguientes aparatos de medida:

- Termómetro en los colectores de impulsión y de retorno del fluido portador.
- Manómetro en los vasos de expansión.
- Termómetro en el retorno y uno por cada bomba en los circuitos secundarios.
- Manómetro por cada bomba para lectura de diferencia de presión de entre aspiración y descarga así como de otro para cada bomba.
- Pirostato en cada chimenea
- Termómetro y manómetro en entrada y salida de los fluidos de los intercambiadores de calor excepto si son de tipo frigorígeno.
- Termómetro a la entrada y otro a la salida de las baterías de agua aire, en el circuito primario y tomas para las lecturas de las magnitudes relativas al aire, antes y después de la batería.
- Lectura de magnitudes físicas en las corrientes de aire de los recuperadores de calor aire-aire
- Temperatura de aire de impulsión, retorno y toma de aire exterior en las unidades de tratamiento de aire.



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PLIEGO DE CONDICIONES

ITC EP-1 MANÓMETROS

Las medidas de presión en los circuitos de agua se harán con manómetros equipados de dispositivos de amortiguamiento de las oscilaciones que tiene el fluido.

Se instalarán manómetros, como mínimo en los siguientes puntos: después de la última etapa de compresión de cada compresor; En el circuito de los depósitos o botellas de reserva ,así como en el colector o rampa de carga para cada presión individualizada de llenado.- Antes y después de una válvula reductora de presión, si existe. De forma complementaria, cada centro de carga debe disponer de un manómetro debidamente calibrado a fin de poder comprobar, como mínimo una vez al año, el conjunto de los manómetros de la instalación.

También debe existir manómetro en todas las tuberías de aspiración e impulsión de bombas, en las entradas y salidas de evaporadores, condensadores y baterías, así como en los colectores de distribución.

La posición de los manómetros será tal, que permita una rápida y fácil lectura y su conexión a la tubería estará situada en tramos rectos, lo más alejado posible de los codos o curvas de las tuberías.



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PLIEGO DE CONDICIONES

IT 1.1.4.2.4 FILTRACIÓN DEL AIRE EXTERIOR MÍNIMO DE CALEFACCIÓN

El aire exterior de ventilación, se introducirá debidamente filtrado en el edificio.

Las clases de filtraciones mínimas a emplear, en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior (IDA), serán las que se indican en la Tabla 1.4.2.5- Clases de filtración- del punto IT.4.3.1 del RITE página 35947 del BOE número 209.

La calidad del aire exterior (ODA) se clasificará según los siguientes niveles:

- ODA 1: aire puro que puede contener partículas sólidas de forma temporal.
- ODA2: aire con altas concentraciones de partículas.
- ODA 3: aire con altas concentraciones de contaminantes gaseosos.
- ODA 4: aire con altas concentraciones de contaminantes gaseosos y partículas.
- ODA 5: aire con muy altas concentraciones de contaminantes gaseosos y partículas.

Se emplearán prefiltros para mantener limpios los componentes de las unidades de ventilación y tratamiento de aire, así como alargar la vida útil de los filtros finales. Se instalarán en la entrada del aire exterior a la unidad de tratamiento, así como en la unidad de aire de retorno.

Los filtros finales se instalarán después de la sección de tratamiento y cuando los locales sean excesivamente sensibles a la suciedad, irán colocados después del ventilador de impulsión.

En todas las secciones de filtración salvo las situadas en la toma de aire exterior, se garantizarán las condiciones de funcionamiento en seco. La HR del aire no superará en ningún momento el 90%.



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PLIEGO DE CONDICIONES

Los aparatos de recuperación de calor debe siempre estar protegidos con una sección de filtros de la clase F6 o más elevada.

ITE 1.2.4.1.2 GENERACIÓN DE CALOR – CALDERAS

IT 1.2.4.1.2.1 REQUISITOS MÍNIMOS DE RENDIMIENTO ENERGÉTICO DE LOS GENERADORES DE CALOR

Según la normativa expuesta en el RITE, en este tipo de aparatos, con respecto al rendimiento energético son:

1. En el proyecto se debe indicar la prestación energética de la caldera, los rendimientos a potencia nominal y con una carga parcial del 30 por 100 y la temperatura media del agua de en la caldera de acuerdo con lo que establece el RD 275/1995, de 24 de febrero.
2. Las calderas de potencia superior a 400 kW tendrán un rendimiento igual o mayor que el exigido para las calderas de 400 kW en el RD 275/1995.
3. Quedan excluidos de cumplir con los requisitos mínimos de rendimiento del punto 1 los generadores de agua caliente alimentados por combustibles cuya naturaleza corresponda a recuperaciones de efluentes, subproductos o residuos cuyas limitaciones no afecten al impacto ambiental.
4. En calderas de biomasa el rendimiento mínimo exigido será del 75% a plena carga.
5. Cuando el generador de calor utilice biocombustibles sólidos, sólo se debe indicar el rendimiento instantáneo del conjunto calderasistema de combustión



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PLIEGO DE CONDICIONES

par el 100% de la carga máxima, para uno de los combustibles sólidos que se prevé se utilizará en su alimentación.

6. Se indicará el rendimiento y la temperatura media del agua del conjunto quemador-caldera a la potencia máxima demandada por el sistema de calefacción y, en su caso, por el sistema de preparación de agua caliente.

Queda prohibida la instalación de calderas de las siguientes características:

- Calderas atmosféricas a partir del 1 enero 2010
- Calderas con un marcado de prestación energética según RD 275/1995 de una estrella a partir del 1 de enero de 2010
- Calderas con un marcado de prestación energética según RD 275/1995 de dos estrellas a partir del 1 de enero de 2012

IT 1.2.4.1.2.2 FRACCIONAMIENTO DE POTENCIA

Deberá disponer del número de generadores necesarios en número, potencia y tipos adecuados, según el perfil de la demanda de energía térmica prevista.

Las centrales de producción de calor equipadas con generadores que utilicen combustible líquido o gaseoso cumplirán con los siguientes requisitos:

- Si la potencia nominal es mayor que 400 kW se instalarán dos o más generadores.
- Si la potencia térmica nominal es igual o menor que 400 kW y la instalación suministra ACS, se puede emplear un único generador siempre que la potencia demandada para ACS sea menor que la del primer escalón del quemador.



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PLIEGO DE CONDICIONES

Los generadores que utilicen biomasa para combustión no se verán afectados de las normas anteriores. Generadores de tipo atmosférico serán considerados como uno sólo salvo si tuvieran una automatización del circuito hidráulico.

La regulación de los combustibles estará en función de la potencia térmica nominal del generador de calor según Tabla 2.4.1.1 – Regulación de quemadores del punto IT.1.2.4.1.2.3 del RITE página 35951 del BOE número 209.

Independientemente de las exigencias determinadas por el Reglamento de Aparatos a Presión u otros que le afecten, con toda caldera deberá incluirse:

- Utensilios necesarios para limpieza y conducción del fuego.
- Aparatos de medida: termómetros e hidrómetros en las calderas de agua caliente. Los termómetros medirán la temperatura del agua en un lugar próximo a la salida por medio de un bulbo que, con su correspondiente protección, penetre en el interior de la caldera. No se consideran convenientes a estos efectos los termómetros de contacto. Los aparatos de medida irán situados en lugar visible y fácilmente accesibles para su entretenimiento y recambio con las escalas adecuadas a la instalación.



IT 1.2.4.1.3 GENERACIÓN DE FRÍO

IT 1.2.4.1.3.1 REQUISITOS MÍNIMOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS GENERADORES DE FRÍO

En este caso se deberá indicar los coeficientes EER y COP individual de cada equipo al variar la demanda desde el máximo hasta el límite inferior de parcialización, en las condiciones previstas de diseño, así como el de la central con la estrategia de funcionamiento elegida.

En los equipos en que se disponga de etiquetado energético se indicará la clase de eficiencia energética del mismo.

La temperatura del agua refrigerada a la salida de las plantas deberá ser mantenida constante al variar la demanda, salvo excepciones que se justificarán.

El salto de temperatura será una función creciente de la potencia del generador o generadores, hasta el límite establecido por el fabricante, con el fin de ahorrar potencia de bombeo.



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PLIEGO DE CONDICIONES

IT 1.2.4.1.3.2 ESCALONAMIENTO DE POTENCIA EN CENTRALES DE GENERACIÓN DE FRÍO

Las centrales de frío se diseñan con un número de generadores tal que se cubra la variación de la demanda del sistema con una eficiencia próxima a la máxima que ofrecen los generadores elegidos.

Parcializar la potencia podrá obtenerse escalonadamente o con continuidad.

IT 1.2.4.1.3.4 MAQUINARIA FRIGORÍFICA ENFRIADA POR AGUA O CONDENSADOR EVAPORATIVO

1. Las torres de refrigeración y los condensadores evaporativos se dimensionarán para el valor de la temperatura húmeda que corresponde al nivel percentil más exigente más 1°C.

2. El salto de temperatura será el óptimo para el dimensionamiento de los equipos, considerando que la incidencia de tales parámetros en el consumo energético del sistema.

3. Disminuir la temperatura de bulbo húmedo y/o la carga térmica se hará disminuir el nivel térmico del agua de condensación hasta el valor mínimo recomendado por el fabricante del equipo frigorífico, variando la velocidad de rotación de los ventiladores, por escalones o con continuidad, o el número de los mismos en funcionamiento.

4. El agua de este circuito debe ir correctamente protegido contra las heladas.



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PLIEGO DE CONDICIONES

5. Las torres de refrigeración y los condensadores evaporativos se seleccionarán con ventiladores de bajo consumo, preferentemente de tiro inducido.

6. Torres de refrigeración y condensadores evaporativos cumplirán lo dispuesto en la norma UNE 100030 IN, apartado 6.1.3.2 en lo que se refiere a la distancia a tomas de aire y ventanas.

ITE 0.4.11.2 PLACAS DE IDENTIFICACIÓN

Todos los equipos deberán ir provistos de placas de identificación en las que deberán constar los datos siguientes:

- Nombre o razón social del fabricante
- Número de fabricación
- Designación del modelo
- Características de la energía de alimentación
- Potencia nominal absorbida en las condiciones normales de la Tabla 11.
- Potencia frigorífica total útil (se hará referencia a las condiciones o normas de ensayo que deberán ajustarse a lo indicado en la Tabla 11).
- Tipo de refrigerante.
- Cantidad de refrigerante.
- Coeficiente de eficiencia energética CEE.



INSTRUCCIÓN TÉCNICA IT 2. MONTAJE

IT2.1 GENERALIDADES

Procedimiento a seguir para efectuar las pruebas de puesta en servicio de la instalación térmica.

IT2.2 PRUEBAS

IT2.2.1 EQUIPOS

Debemos tomar nota de los datos de funcionamiento de los distintos equipos y aparatos, que pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Registraremos los datos nominales de funcionamiento que figuran en el proyecto y los datos reales de funcionamiento.

Los quemadores estarán ajustados de forma que se medirán al mismo tiempo los parámetros de la combustión; se medirán los rendimientos de los conjuntos caldera-quemador, excepto los que posean certificación CE conforme al RD 275/1995 de 24 de febrero.

Ajuste de las temperaturas de funcionamiento del agua de las plantas enfriadoras y se medirá la potencia absorbida en cada una de ellas.



IT2.2.2 ESTANQUEIDAD DE REDES DE TUBERÍAS DE AGUA

Las redes de circulación deben ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanqueidad previamente a quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el aislante.

Las pruebas realizadas son válidas si se realizan conforma a la norma UNE 100151 o UNE-ENV 12108, según fluido.

Deben seguir el proceso que se relata en el IT 2.2.2.2 y siguientes.

1. Proceso de preparación y limpieza de la red previa a las pruebas de estanqueidad. (IT 2.2.2.2)
2. Prueba preliminar de estanqueidad a baja presión para detección de fallos en la discontinuidad de la red. (IT 2.2.2.3)
3. Prueba de resistencia mecánica de los esfuerzos de las uniones a un esfuerzo por la aplicación de la presión de prueba. (IT 2.2.2.4)
4. Reparación de fugas detectadas (IT 2.2.2.5)
5. Pruebas de estanqueidad de los circuitos frigoríficos (IT 2.2.3)
6. Pruebas de libre dilatación (IT 2.2.4)
7. Pruebas de recepción de de redes de conductos de aire (IT 2.2.5)
8. Pruebas finales (IT 2.2.7)
 - Se considerarán válidas si se han realizado siguiendo la norma UNE-EN 12599:01 en lo que respecta a los controles y mediciones funcionales que aparecen en el capítulo 5 y 6.
 - Las pruebas de libre dilatación y finales se realizan en un día soleado y sin demanda.



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PLIEGO DE CONDICIONES

- En el subsistema solar, se lleva a cabo una prueba de seguridad en condiciones de estancamiento del circuito primario, a realizar con este lleno y la bomba de circulación parada. El nivel de radiación sobre el captador debe ser superior al 80% de la irradiancia máxima al menos una hora.

IT 2.4 EFICIENCIA ENERGÉTICA

La empresa responsable de la puesta en marcha de la instalación debe realizar y documentar las pruebas de eficiencia energética de la instalación:

1. Comprobación del funcionamiento de la instalación en las condiciones de régimen.
2. Comprobación de la eficiencia energética de los equipos de frío y de calor. En ningún momento el rendimiento del generador de calor debe ser inferior en más de 5 unidades del límite inferior del rango marcado para la categoría indicada en el etiquetado energético con la normativa vigente.
3. Comprobación de intercambiadores de calor y climatizadores.
4. Comprobación de la eficiencia y la aportación energética de la producción de los sistemas de generación de energía de origen renovable.
5. Comprobación del funcionamiento de los elementos de regulación y confort.
6. Comprobación de temperaturas y saltos térmicos en todos los circuitos de generación, distribución y las unidades terminales en régimen.
7. Comprobación de que los consumos energéticos se hayan dentro de los calculados en la memoria.
8. Comprobación del funcionamiento y consumo de los motores eléctricos en condiciones reales de trabajo.



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PLIEGO DE CONDICIONES

IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS

La empresa responsable de la puesta en marcha de la instalación debe realizar las fichas técnicas de todos los equipos y aparatos que forman parte de dicha instalación térmica.

Se debe indicar en dicha ficha los valores siguientes:

- Marca y Modelo del aparato/equipo
- Datos de funcionamiento según proyecto.
- Datos medidos en obra durante la puesta en marcha

En los cuadros eléctricos los bornes de salida deben tener un número de identificación que se corresponderá al indicado en el esquema de mando y potencia.



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PLIEGO DE CONDICIONES

3.3 PLIEGOS DE CONDICIONES DE PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN

En los cuadros eléctricos los bornes de salida deben tener un número de identificación que se corresponderá al indicado en el esquema de mando y potencia.

ITE 2 MONTAJE

IT 2.1 GENERALIDADES

Estableceremos a continuación el procedimiento a seguir para efectuar las pruebas de puesta en servicio de la instalación.

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

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



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PLIEGO DE CONDICIONES

IT 2.2 PRUEBAS

IT 2.2.1 EQUIPOS

Como prueba preliminar en la instalación se deberá proceder con los siguientes tres puntos:

1. Tomar nota de los datos de funcionamiento tanto de los equipos como de los aparatos, la cual pasará a formar parte de la documentación final de la propia instalación. Registro de los valores nominales de funcionamiento que figurarán en la memoria. .
2. Quemadores ajustados según la potencia de los generadores. Se verificará al mismo tiempo los parámetros de la combustión. Debe medirse el rendimiento del conjunto caldera-quemador excepto lo que aporten la certificación CE según el RD 275/1995.
3. Ajuste de las temperaturas de funcionamiento del agua de las plantas enfriadoras y medida de la potencia absorbida en cada una de ellas.



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PLIEGO DE CONDICIONES

IT 2.2.2 PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD DE REDES DE TUBERÍAS DE AGUA.

En el caso de las redes de tuberías habrá que tener en cuenta el propio fluido portador y la validez de las pruebas según,

- En primer lugar prueba hidrostática de la red para aseguramiento de la estanqueidad previas a quedar tapadas por obra de albañilería o cubiertas por material aislante.
- Las pruebas realizadas deben regirse por las normativas UNE 100151 o UNE-ENV 12108.

El procedimiento a seguir en las pruebas de estanqueidad comprenderán las fases que se relacionan a continuación.

IT 2.2.2.2 PREPARACIÓN Y LIMPIEZA DE REDES DE TUBERÍAS.

Antes de realizar la prueba de estanqueidad y de efectuar el llenado definitivo, las redes de tuberías de agua deben ser limpiadas correctamente de forma interna para eliminar los residuos procedentes del montaje. Requerirán el cierre de los terminales abiertos. Debe comprobarse que los aparatos y accesorios queden incluidos en la sección de la red que se va a comprobar soportan la presión a la que se va a efectuar la prueba. De no ser así, deben quedar excluidos cerrando las válvulas o sustituyéndoles por tapones.

Una vez completada la instalación, la limpieza se podrá efectuar llenándola y vaciándola el número de veces que sea necesario, con agua o con una solución acuosa



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PLIEGO DE CONDICIONES

de producto detergente, con dispersantes compatibles con los materiales usados en el circuito, con una concentración establecida por el fabricante. El uso de detergentes no está permitido para redes de distribución de agua para productos sanitarios.

Tras el llenado, se deben poner en funcionamiento las bombas y se dejará circular el agua durante el tiempo que indique el fabricante del dispersante.

Posteriormente se vaciará totalmente la red y se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de redes cerradas, para fluidos con temperatura de circulación menor a 100°C, se medirá el pH del circuito. En caso de ser superior a 7.5 se repetirá las operaciones anteriores hasta que cambie dicho valor.

IT 2.2.2.3 PRUEBA PRELIMINAR DE ESTANQUEIDAD

Esta prueba se efectuará bajo presión para detectar los fallos de continuidad de la red y evitar los daños que puede provocar la prueba de resistencia mecánica. Se empleará el mismo fluido transportado o agua a presión de llenado.

Debe tener la duración suficiente para la verificación de la resistencia de todas las uniones pertinentes.



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PLIEGO DE CONDICIONES

IT 2.2.2.4 PRUEBA RESISTENCIA MECÁNICA.

Deberá efectuarse a continuación de la prueba preliminar.

Una vez llenada la red con el fluido de prueba, se someterá a las uniones a un esfuerzo por la aplicación de la presión de prueba. En el caso de circuitos cerrados cuyo fluido interior tenga una temperatura inferior a 100°C, la presión de prueba será equivalente a 1.5 veces la máxima efectiva de trabajo a la temperatura de servicio, con un mínimo de 6 bar; para circuitos de ACS la presión de prueba será de 2 veces la máxima efectiva de trabajo, con un mínimo de 6 bar.

Los equipos, aparatos y accesorios que no soporten dichas presiones quedarán excluidos de la prueba.

Esta prueba de nuevo, debe tener la duración suficiente para poder verificar visualmente la resistencia estructural de los equipos y tuberías sometidos a la misma.

IT 2.2.2.5 REPARACIÓN DE FUGAS

Se realizará desmontando la junta, accesorio o sección donde haya originado la fuga y sustituyendo la parte defectuosa o averiada con material nuevo.

Una vez reparadas las anomalías, se volverá a comenzar la prueba preliminar. El proceso se repetirá tantas veces como fuere necesario.



IT 2.2.2.5 PRUEBAS ESTANQUEIDAD CIRCUITOS FRIGORÍFICOS

Los circuitos frigoríficos de las instalaciones se someterán a las pruebas especificadas en la normativa vigente (ITE 06).

No es necesario someter a pruebas de estanqueidad la instalación de unidades por elementos, cuando se realice con líneas precargadas suministradas por el fabricante del equipo, que debe entregar el correspondiente certificado de pruebas.

IT 2.2.2.5 PRUEBAS LIBRE DILATACIÓN

En el momento en que las pruebas anteriores hayan resultado satisfactorias y se haya comprobado hidrostáticamente el ajuste de los elementos de seguridad, las instalaciones que posean generadores de calor se deben llevar a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiéndose anulado la regulación automática. Si la instalación poseyera captadores solares la temperatura anterior será en este caso la temperatura de estancamiento.

En el enfriamiento de la instalación y al finalizar el ensayo se comprobara de forma visual que no haya deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubo y que el sistema de expansión haya funcionado correctamente.



IT 2.2.5 PRUEBAS DE RECEPCIÓN DE REDES DE CONDUCTOS DE AIRE

IT 2.2.5.1 PREPARACIÓN Y LIMPIEZA DE REDES DE CONDUCTOS.

La limpieza de las redes de conductos de aire se efectúa tras completar el montaje de la red y unidades de tratamiento de aire pero previa a la conexión de las unidades terminales y de montar los elementos de acabado y muebles.

Se cumplirá en redes de conductos la normativa UNE 100012.

Antes de que la red se haga inaccesible debe realizarse las correspondientes pruebas de resistencia mecánica y de estanqueidad para establecer si se ajustan al servicio requerido según lo establecido en la memoria técnica del proyecto.

Para realizar las pruebas deben taponarse correctamente las aperturas de los orificios donde se conectarán los elementos de difusión de aire o las unidades terminales.

IT 2.2.5.2 PRUEBAS RESISTENCIA ESTRUCTURAL Y ESTANQUEIDAD.

Debe someterse de forma obligatoria a este tipo de pruebas ajustándose en ellas el caudal de fugas a lo indicado en el proyecto o memoria técnica, según la clase de estanqueidad elegida (RITE IT.1).



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PLIEGO DE CONDICIONES

IT 2.2.7 PRUEBAS FINALES

Se considerarán válidas las pruebas finales que se hayan realizado siguiendo las instrucciones de la norma UNE-EN 12599:01, en lo que respecta a controles y mediciones funcionales, indicados en los capítulos 5 y 6.

Las pruebas de libre dilatación y las finales del subsistema solar deben realizarse en un día soleado y sin demanda.



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA

PARTE IV:

PRESUPUESTO



ÍNDICE DEL PRESUPUESTO

ÍNDICE DEL PRESUPUESTO	1
TABLAS DEL PRESUPUESTO	2
1. GRUPOS FRIGORIFICOS	2
2. CALDERAS	2
3. BOMBAS	3
4. CLIMATIZADORES	4
5. FAN-COILS.....	14
6. TUBERIAS.....	15
7. CONDUCTOS.....	20
8. ELEMENTOS DE DIFUSION.....	21
9. ELEMENTOS DE RETORNO.....	23
10. COMPUERTAS CORTAFUEGOS	24
11. CORTINA DE AIRE	26
12. INSTALACION DE CONTROL.....	26
13. VALVULAS DE EXPANSION.....	26
RESUMEN DEL PRESUPUESTO	27



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PRESUPUESTO

TABLAS DEL PRESUPUESTO

1. GRUPOS FRIGORIFICOS

GRUPOS FRIGORÍFICOS	Uds/m/m ²	€/Ud	€
Enfriadora de agua de condensación por aire modelo Carrier 30XA tamaño 1352. Los datos técnicos del dispositivo se incluyen en el apéndice 1.2.12 del Documento I Memoria Descriptiva.	2	185970	371940

2. CALDERAS

CALDERAS	Uds/m/m ²	€/Ud	€
Caldera de baja temperatura a gasóleo/gas VITOPLEX 300 Modelo TX3A. Los datos técnicos del dispositivo se incluyen en el apéndice 1.2.11 del Documento I Memoria Descriptiva.	2	135975	271950



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PRESUPUESTO

3. BOMBAS

Nota: Incluye la valvulería correspondiente: 2x válvula mariposa, 1 válvula de retención, un filtro y manguitos antivibratorios necesarios.

Bombas:	ud	€/ud	€
Bomba GRUNDFOS modelo NK 50-200 según EN 733 Bridas DN32-300, presión máxima de 16 bar, Tª del líquido de -10°C a +140°C	2	2200	4400
Bomba GRUNDFOS modelo NK 65-315 según EN 733 Bridas DN32-300, presión máxima de 16 bar, Tª del líquido de -10°C a +140°C	2	2350	4700
Bomba GRUNDFOS modelo NK ,80-200 según EN 733 Bridas DN32-300, presión máxima de 16 bar, Tª del líquido de -10°C a +140°C	4	3350	13400
Bomba GRUNDFOS modelo NK 80-315,1 según EN 733 Bridas DN32-300, presión máxima de 16 bar, Tª del líquido de -10°C a +140°C	2	3425	6850
Bomba GRUNDFOS modelo NK 40-160 según EN 733 Bridas DN32-300, presión máxima de 16 bar, Tª del líquido de -10°C a +140°C	2	3400	6800
Bomba GRUNDFOS modelo NK 100-250 según EN 733 Bridas DN32-300, presión máxima de 16 bar, Tª del líquido de -10°C a +140°C	2	3550	7100
Bomba GRUNDFOS modelo NK 125-315 según EN 733 Bridas DN32-300, presión máxima de 16 bar, Tª del líquido de -10°C a +140°C	4	3875	15500



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PRESUPUESTO

4. CLIMATIZADORES

Nota: Incluye la valvulería correspondiente: 2x válvula mariposa, 1 válvula de retención, un filtro y manguitos antivibratorios necesarios.

CLIMATIZADORES	Uds	€/Ud	€
<p>Climatizador TROX 0.1.0 con:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sección de Retorno-Ventilador centrífugo. - Sección de mezcla y expulsión de aire, que contará con cuatro compuertas motorizadas. Una para el aire exterior mínimo, otra para el aire exterior máximo (freecooling), otra para el aire de retorno y otra para el aire expulsado. - Sección de filtros, tal que se incorpore prefiltro G4, 90% gravimétrico y filtros de bolsas F9 y eficaz mayor que 95% opacimétrico. - Sección de baterías de agua fría y caliente construidas en tubo de cobre con aletas de aluminio precaladas. - Sección de impulsión-Ventilador centrífugo. - Sección de recuperación de calor. 	1	25848	25848
<p>Climatizador TROX 0.2.1 con:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sección de Retorno-Ventilador centrífugo. - Sección de mezcla y expulsión de aire, que contará con cuatro compuertas motorizadas. Una para el aire exterior mínimo, otra para el aire exterior máximo (freecooling), otra para el aire de retorno y otra para el aire expulsado. - Sección de filtros, tal que se incorpore prefiltro G4, 90% gravimétrico y filtros de bolsas F9 y eficaz mayor que 95% opacimétrico. - Sección de baterías de agua fría y caliente construidas en tubo de cobre con aletas de aluminio precaladas. - Sección de impulsión-Ventilador centrífugo. - Sección de recuperación de calor. 	1	37250	37250



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PRESUPUESTO

<p>Climatizador TROX 0.2.2 con:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sección de Retorno-Ventilador centrífugo. - Sección de mezcla y expulsión de aire, que contará con cuatro compuertas motorizadas. Una para el aire exterior mínimo, otra para el aire exterior máximo (freecooling), otra para el aire de retorno y otra para el aire expulsado. - Sección de filtros, tal que se incorpore prefiltro G4, 90% gravimétrico y filtros de bolsas F9 y eficaz mayor que 95% opacimétrico. - Sección de baterías de agua fría y caliente construidas en tubo de cobre con aletas de aluminio precaladas. - Sección de impulsión-Ventilador centrífugo. - Sección de recuperación de calor. 	1	37250	37250
<p>Climatizador TROX 0.3.0 con:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sección de Retorno-Ventilador centrífugo. - Sección de mezcla y expulsión de aire, que contará con cuatro compuertas motorizadas. Una para el aire exterior mínimo, otra para el aire exterior máximo (freecooling), otra para el aire de retorno y otra para el aire expulsado. - Sección de filtros, tal que se incorpore prefiltro G4, 90% gravimétrico y filtros de bolsas F9 y eficaz mayor que 95% opacimétrico. - Sección de baterías de agua fría y caliente construidas en tubo de cobre con aletas de aluminio precaladas. - Sección de impulsión-Ventilador centrífugo. - Sección de recuperación de calor. 	1	22876	22876



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PRESUPUESTO

<p>Climatizador TROX 0.4.0 con:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sección de Retorno-Ventilador centrífugo. - Sección de mezcla y expulsión de aire, que contará con cuatro compuertas motorizadas. Una para el aire exterior mínimo, otra para el aire exterior máximo (freecooling), otra para el aire de retorno y otra para el aire expulsado. - Sección de filtros, tal que se incorpore prefiltro G4, 90% gravimétrico y filtros de bolsas F9 y eficaz mayor que 95% opacimétrico. - Sección de baterías de agua fría y caliente construidas en tubo de cobre con aletas de aluminio precaladas. - Sección de impulsión-Ventilador centrífugo. - Sección de recuperación de calor. 	1	29465	29465
<p>Climatizador TROX 0.5.0 con:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sección de Retorno-Ventilador centrífugo. - Sección de mezcla y expulsión de aire, que contará con cuatro compuertas motorizadas. Una para el aire exterior mínimo, otra para el aire exterior máximo (freecooling), otra para el aire de retorno y otra para el aire expulsado. - Sección de filtros, tal que se incorpore prefiltro G4, 90% gravimétrico y filtros de bolsas F9 y eficaz mayor que 95% opacimétrico. - Sección de baterías de agua fría y caliente construidas en tubo de cobre con aletas de aluminio precaladas. - Sección de impulsión-Ventilador centrífugo. - Sección de recuperación de calor. 	1	25848	25848



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PRESUPUESTO

<p>Climatizador TROX 0.6.0 con:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sección de Retorno-Ventilador centrífugo. - Sección de mezcla y expulsión de aire, que contará con cuatro compuertas motorizadas. Una para el aire exterior mínimo, otra para el aire exterior máximo (freecooling), otra para el aire de retorno y otra para el aire expulsado. - Sección de filtros, tal que se incorpore prefiltro G4, 90% gravimétrico y filtros de bolsas F9 y eficaz mayor que 95% opacimétrico. - Sección de baterías de agua fría y caliente construidas en tubo de cobre con aletas de aluminio precaladas. - Sección de impulsión-Ventilador centrífugo. - Sección de recuperación de calor. 	1	25848	25848
<p>Climatizador TROX 0.7.0 con:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sección de Retorno-Ventilador centrífugo. - Sección de mezcla y expulsión de aire, que contará con cuatro compuertas motorizadas. Una para el aire exterior mínimo, otra para el aire exterior máximo (freecooling), otra para el aire de retorno y otra para el aire expulsado. - Sección de filtros, tal que se incorpore prefiltro G4, 90% gravimétrico y filtros de bolsas F9 y eficaz mayor que 95% opacimétrico. - Sección de baterías de agua fría y caliente construidas en tubo de cobre con aletas de aluminio precaladas. - Sección de impulsión-Ventilador centrífugo. - Sección de recuperación de calor. 	1	25848	25848



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PRESUPUESTO

<p>Climatizador TROX 0.8.0 con:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sección de Retorno-Ventilador centrífugo. - Sección de mezcla y expulsión de aire, que contará con cuatro compuertas motorizadas. Una para el aire exterior mínimo, otra para el aire exterior máximo (freecooling), otra para el aire de retorno y otra para el aire expulsado. - Sección de filtros, tal que se incorpore prefiltro G4, 90% gravimétrico y filtros de bolsas F9 y eficaz mayor que 95% opacimétrico. - Sección de baterías de agua fría y caliente construidas en tubo de cobre con aletas de aluminio precaladas. - Sección de impulsión-Ventilador centrífugo. - Sección de recuperación de calor. 	1	28372,5	28372,5
<p>Climatizador TROX 0.9.0 con:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sección de Retorno-Ventilador centrífugo. - Sección de mezcla y expulsión de aire, que contará con cuatro compuertas motorizadas. Una para el aire exterior mínimo, otra para el aire exterior máximo (freecooling), otra para el aire de retorno y otra para el aire expulsado. - Sección de filtros, tal que se incorpore prefiltro G4, 90% gravimétrico y filtros de bolsas F9 y eficaz mayor que 95% opacimétrico. - Sección de baterías de agua fría y caliente construidas en tubo de cobre con aletas de aluminio precaladas. - Sección de impulsión-Ventilador centrífugo. - Sección de recuperación de calor. 	1	37500	37500



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PRESUPUESTO

<p>Climatizador TROX 0.10.0 con:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sección de Retorno-Ventilador centrífugo. - Sección de mezcla y expulsión de aire, que contará con cuatro compuertas motorizadas. Una para el aire exterior mínimo, otra para el aire exterior máximo (freecooling), otra para el aire de retorno y otra para el aire expulsado. - Sección de filtros, tal que se incorpore prefiltro G4, 90% gravimétrico y filtros de bolsas F9 y eficaz mayor que 95% opacimétrico. - Sección de baterías de agua fría y caliente construidas en tubo de cobre con aletas de aluminio precaladas. - Sección de impulsión-Ventilador centrífugo. - Sección de recuperación de calor. 	1	37500	37500
<p>Climatizador TROX 1.1.1 con:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sección de Retorno-Ventilador centrífugo. - Sección de mezcla y expulsión de aire, que contará con cuatro compuertas motorizadas. Una para el aire exterior mínimo, otra para el aire exterior máximo (freecooling), otra para el aire de retorno y otra para el aire expulsado. - Sección de filtros, tal que se incorpore prefiltro G4, 90% gravimétrico y filtros de bolsas F9 y eficaz mayor que 95% opacimétrico. - Sección de baterías de agua fría y caliente construidas en tubo de cobre con aletas de aluminio precaladas. - Sección de impulsión-Ventilador centrífugo. - Sección de recuperación de calor. 	1	37500	37500



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PRESUPUESTO

<p>Climatizador TROX 1.1.2 con:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sección de Retorno-Ventilador centrífugo. - Sección de mezcla y expulsión de aire, que contará con cuatro compuertas motorizadas. Una para el aire exterior mínimo, otra para el aire exterior máximo (freecooling), otra para el aire de retorno y otra para el aire expulsado. - Sección de filtros, tal que se incorpore prefiltro G4, 90% gravimétrico y filtros de bolsas F9 y eficaz mayor que 95% opacimétrico. - Sección de baterías de agua fría y caliente construidas en tubo de cobre con aletas de aluminio precaladas. - Sección de impulsión-Ventilador centrífugo. - Sección de recuperación de calor. 	1	30263,75	30263,75
<p>Climatizador TROX 1.13.0 con:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sección de Retorno-Ventilador centrífugo. - Sección de mezcla y expulsión de aire, que contará con cuatro compuertas motorizadas. Una para el aire exterior mínimo, otra para el aire exterior máximo (freecooling), otra para el aire de retorno y otra para el aire expulsado. - Sección de filtros, tal que se incorpore prefiltro G4, 90% gravimétrico y filtros de bolsas F9 y eficaz mayor que 95% opacimétrico. - Sección de baterías de agua fría y caliente construidas en tubo de cobre con aletas de aluminio precaladas. - Sección de impulsión-Ventilador centrífugo. - Sección de recuperación de calor. 	1	30263,75	30263,75



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PRESUPUESTO

<p>Climatizador TROX 1.14.0 con:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sección de Retorno-Ventilador centrífugo. - Sección de mezcla y expulsión de aire, que contará con cuatro compuertas motorizadas. Una para el aire exterior mínimo, otra para el aire exterior máximo (freecooling), otra para el aire de retorno y otra para el aire expulsado. - Sección de filtros, tal que se incorpore prefiltro G4, 90% gravimétrico y filtros de bolsas F9 y eficaz mayor que 95% opacimétrico. - Sección de baterías de agua fría y caliente construidas en tubo de cobre con aletas de aluminio precaladas. - Sección de impulsión-Ventilador centrífugo. - Sección de recuperación de calor. 	1	30263,75	30263,75
<p>Climatizador TROX 1.15.0 con:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sección de Retorno-Ventilador centrífugo. - Sección de mezcla y expulsión de aire, que contará con cuatro compuertas motorizadas. Una para el aire exterior mínimo, otra para el aire exterior máximo (freecooling), otra para el aire de retorno y otra para el aire expulsado. - Sección de filtros, tal que se incorpore prefiltro G4, 90% gravimétrico y filtros de bolsas F9 y eficaz mayor que 95% opacimétrico. - Sección de baterías de agua fría y caliente construidas en tubo de cobre con aletas de aluminio precaladas. - Sección de impulsión-Ventilador centrífugo. - Sección de recuperación de calor. 	1	30472,5	30472,5



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PRESUPUESTO

<p>Climatizador TROX 1.25.1 con:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sección de Retorno-Ventilador centrífugo. - Sección de mezcla y expulsión de aire, que contará con cuatro compuertas motorizadas. Una para el aire exterior mínimo, otra para el aire exterior máximo (freecooling), otra para el aire de retorno y otra para el aire expulsado. - Sección de filtros, tal que se incorpore prefiltro G4, 90% gravimétrico y filtros de bolsas F9 y eficaz mayor que 95% opacimétrico. - Sección de baterías de agua fría y caliente construidas en tubo de cobre con aletas de aluminio precaladas. - Sección de impulsión-Ventilador centrífugo. - Sección de recuperación de calor. 	1	30472,5	30472,5
<p>Climatizador TROX 1.25.2 con:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sección de Retorno-Ventilador centrífugo. - Sección de mezcla y expulsión de aire, que contará con cuatro compuertas motorizadas. Una para el aire exterior mínimo, otra para el aire exterior máximo (freecooling), otra para el aire de retorno y otra para el aire expulsado. - Sección de filtros, tal que se incorpore prefiltro G4, 90% gravimétrico y filtros de bolsas F9 y eficaz mayor que 95% opacimétrico. - Sección de baterías de agua fría y caliente construidas en tubo de cobre con aletas de aluminio precaladas. - Sección de impulsión-Ventilador centrífugo. - Sección de recuperación de calor. 	1	30472,5	30472,5



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PRESUPUESTO

<p>Climatizador TROX 1.26.0 con:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sección de Retorno-Ventilador centrífugo. - Sección de mezcla y expulsión de aire, que contará con cuatro compuertas motorizadas. Una para el aire exterior mínimo, otra para el aire exterior máximo (freecooling), otra para el aire de retorno y otra para el aire expulsado. - Sección de filtros, tal que se incorpore prefiltro G4, 90% gravimétrico y filtros de bolsas F9 y eficaz mayor que 95% opacimétrico. - Sección de baterías de agua fría y caliente construidas en tubo de cobre con aletas de aluminio precaladas. - Sección de impulsión-Ventilador centrífugo. - Sección de recuperación de calor. 	1	19501,25	19501,25
<p>Climatizador TROX Exterior 1 con:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sección de Retorno-Ventilador centrífugo. - Sección de filtros, tal que se incorpore prefiltro G4, 90% gravimétrico y filtros de bolsas F9 y eficaz mayor que 95% opacimétrico. - Sección de baterías de agua fría y caliente construidas en tubo de cobre con aletas de aluminio precaladas. - Sección de impulsión-Ventilador centrífugo. - Sección de recuperación de calor. 	1	5612,5	5612,5
<p>Climatizador TROX Exterior 2 con:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sección de Retorno-Ventilador centrífugo. - Sección de filtros, tal que se incorpore prefiltro G4, 90% gravimétrico y filtros de bolsas F9 y eficaz mayor que 95% opacimétrico. - Sección de baterías de agua fría y caliente construidas en tubo de cobre con aletas de aluminio precaladas. - Sección de impulsión-Ventilador centrífugo. - Sección de recuperación de calor. 	1	11605	11605



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PRESUPUESTO

5. FAN-COILS

Nota: Incluye la valvulería correspondiente: 2x válvula mariposa, 1 válvula de retención, un filtro y manguitos antivibratorios necesarios.

Fan-Coils:	Uds	€/Ud	€
Fan-Coil Termoven FCSA-100-4T tipo caset instalado en falso techo a cuatro tubos con dos baterías, una para agua fría y otra para agua caliente. Completa y funcionando, incluso elementos de soporte, transporte, amortiguadores silentblok, medios de elevación, puesta en marcha y regulación.	7	1750,2	12251,4
Fan-Coil Termoven FCSA-80-4T tipo caset instalado en falso techo a cuatro tubos con dos baterías, una para agua fría y otra para agua caliente. Completa y funcionando, incluso elementos de soporte, transporte, amortiguadores silentblok, medios de elevación, puesta en marcha y regulación.	3	1447,12	4341,36
Fan-Coil Termoven FCSA-50-4T tipo caset instalado en falso techo a cuatro tubos con dos baterías, una para agua fría y otra para agua caliente. Completa y funcionando, incluso elementos de soporte, transporte, amortiguadores silentblok, medios de elevación, puesta en marcha y regulación.	5	881,35	4406,75
Fan-Coil Termoven FCSA-40-4T tipo caset instalado en falso techo a cuatro tubos con dos baterías, una para agua fría y otra para agua caliente. Completa y funcionando, incluso elementos de soporte, transporte, amortiguadores silentblok, medios de elevación, puesta en marcha y regulación.	5	650	3250



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PRESUPUESTO

6. TUBERIAS

Tuberías	m	€/m	€
<p>Tubería acero DN 20: Suministro y colocación de tubería de acero DN 20 clase negra de 20 mm de diámetro, i/ p.p. de piezas especiales (injertos, codos, tes, manguitos, pasamuros, reducciones, etc.) , accesorios de cuelgue y fijación, protegida con dos manos de pintura antioxidante en todo su recorrido. Totalmente terminada, completa y funcionando según normativa vigente. Aislamiento de espuma elastomérica correspondiente.</p>	37	18,5	647,5
<p>Tubería acero DN 25: Suministro y colocación de tubería de acero DN 25 clase negra de 25 mm de diámetro, i/ p.p. de piezas especiales (injertos, codos, tes, manguitos, pasamuros, reducciones, etc.) , accesorios de cuelgue y fijación, protegida con dos manos de pintura antioxidante en todo su recorrido. Totalmente terminada, completa y funcionando según normativa vigente. Aislamiento de espuma elastomérica correspondiente.</p>	122	21,95	2414,5



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PRESUPUESTO

<p>Tubería acero DN 32: Suministro y colocación de tubería de acero DN 32 clase negra de 32 mm de diámetro, i/ p.p. de piezas especiales (injertos, codos, tes, manguitos, pasamuros, reducciones, etc.) , accesorios de cuelgue y fijación, protegida con dos manos de pintura antioxidante en todo su recorrido. Totalmente terminada, completa y funcionando según normativa vigente. Aislamiento de espuma elastomérica correspondiente.</p>	88	23,15	1967,75
<p>Tubería acero DN 40: Suministro y colocación de tubería de acero DN 40 clase negra de 40 mm de diámetro, i/ p.p. de piezas especiales (injertos, codos, tes, manguitos, pasamuros, reducciones, etc.) , accesorios de cuelgue y fijación, protegida con dos manos de pintura antioxidante en todo su recorrido. Totalmente terminada, completa y funcionando según normativa vigente. Aislamiento de espuma elastomérica</p>	92	28,35	2693,25
<p>Tubería acero DN 50: Suministro y colocación de tubería de acero DN 50 clase negra de 50 mm de diámetro, i/ p.p. de piezas especiales (injertos, codos, tes, manguitos, pasamuros, reducciones, etc.) , accesorios de cuelgue y fijación, protegida con dos manos de pintura antioxidante en todo su recorrido. Totalmente terminada, completa y funcionando según normativa vigente. Aislamiento de espuma elastomérica</p>	256	31,45	11196,2



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PRESUPUESTO

<p>Tubería acero DN65: Suministro y colocación de tubería de acero DN 65 clase negra de 65 mm de diámetro, i/ p.p. de piezas especiales (injertos, codos, tes, manguitos, pasamuros, reducciones, etc.) , accesorios de cuelgue y fijación, protegida con dos manos de pintura antioxidante en todo su recorrido. Totalmente terminada, completa y funcionando según normativa vigente. Aislamiento de espuma elastomérica</p>	113	33,85	4332,8
<p>Tubería acero DN 80: Suministro y colocación de tubería de acero DN 80 clase negra de 80 mm de diámetro, i/ p.p. de piezas especiales (injertos, codos, tes, manguitos, pasamuros, reducciones, etc.) , accesorios de cuelgue y fijación, protegida con dos manos de pintura antioxidante en todo su recorrido. Totalmente terminada, completa y funcionando según normativa vigente. Aislamiento de espuma elastomérica</p>	130	44,95	5843,5
<p>Tubería acero DN100: Suministro y colocación de tubería de acero DN 100 clase negra de 100 de diámetro, i/ p.p. de piezas especiales (injertos, codos, tes, manguitos, pasamuros, reducciones, etc.) , accesorios de cuelgue y fijación, protegida con dos manos de pintura antioxidante en todo su recorrido. Totalmente terminada, completa y funcionando según normativa vigente. Aislamiento de espuma elastomérica</p>	331	55,63	17801,6



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PRESUPUESTO

<p>Tubería acero DN125: Suministro y colocación de tubería de acero DN 125 clase negra de 125 mm de diámetro, i/ p.p. de piezas especiales (injertos, codos, tes, manguitos, pasamuros, reducciones, etc.) , accesorios de cuelgue y fijación, protegida con dos manos de pintura antioxidante en todo su recorrido. Totalmente terminada, completa y funcionando según normativa vigente. Aislamiento de espuma elastomérica</p>	256	70,26	17565
<p>Tubería acero DN150: Suministro y colocación de tubería de acero DN 150 clase negra de 125 mm de diámetro, i/ p.p. de piezas especiales (injertos, codos, tes, manguitos, pasamuros, reducciones, etc.) , accesorios de cuelgue y fijación, protegida con dos manos de pintura antioxidante en todo su recorrido. Totalmente terminada, completa y funcionando según normativa vigente. Aislamiento de espuma elastomérica</p>	13	153,45	2301,75
<p>Tubería acero DN200: Suministro y colocación de tubería de acero DN 200clase negra de 200 mm de diámetro, i/ p.p. de piezas especiales (injertos, codos, tes, manguitos, pasamuros, reducciones, etc.) , accesorios de cuelgue y fijación, protegida con dos manos de pintura antioxidante en todo su recorrido. Totalmente terminada, completa y funcionando según normativa vigente. Aislamiento de espuma elastomérica</p>	54	165,95	8297,5



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PRESUPUESTO

<p>Tubería acero DN300: Suministro y colocación de tubería de acero DN 300 clase negra de 300 mm de diámetro, i/ p.p. de piezas especiales (injertos, codos, tes, manguitos, pasamuros, reducciones, etc.) , accesorios de cuelgue y fijación, protegida con dos manos de pintura antioxidante en todo su recorrido. Totalmente terminada, completa y funcionando según normativa vigente. Aislamiento de espuma elastomérica</p>	18	198,9	2983,5
<p>Colector DN200: Suministro y colocación de tubería de acero DN 200 clase negra de 200 mm de diámetro, i/ p.p. de piezas especiales (injertos, codos, tes, manguitos, pasamuros, reducciones, etc.) , accesorios de cuelgue y fijación, protegida con dos manos de pintura antioxidante en todo su recorrido. Totalmente terminada, completa y funcionando según normativa vigente. Aislamiento de espuma elastomérica</p>	7	198,9	2983,5
<p>Colector DN450: Suministro y colocación de tubería de acero DN 450 clase negra de 450 mm de diámetro, i/ p.p. de piezas especiales (injertos, codos, tes, manguitos, pasamuros, reducciones, etc.) , accesorios de cuelgue y fijación, protegida con dos manos de pintura antioxidante en todo su recorrido. Totalmente terminada, completa y funcionando según normativa vigente. Aislamiento de espuma elastomérica</p>	7	198,9	2983,5



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PRESUPUESTO

7. CONDUCTOS

Conductos	m	€/m	€
Conducto CLIMAVER: Suministro y colocación de conductos rectangulares de aire para distribución en baja velocidad, contruidos en plancha rígida de fibra de vidrio, con barrera de vapor, acabado en lámina de aluminio por ambas caras, tipo CLIMAVER PLUS R, diseñados según normas UNE-100-105-84, incluso sellado de juntas, soportes y accesorios, i/ p.p. de legalización de la instalación. Totalmente terminada, completa y funcionando según normativa vigente.	7954 m ²	18,7	124877,8
Conducto CLIMAVER: Suministro y colocación de conductos rectangulares de aire para distribución en baja velocidad, contruidos en plancha rígida de fibra de vidrio, con barrera de vapor, acabado en lámina de aluminio por ambas caras, tipo CLIMAVER PLUS R, diseñados según normas UNE-100-105-84, incluso sellado de juntas, soportes y accesorios, i/ p.p. de legalización de la instalación. Totalmente terminada, completa y funcionando según normativa vigente.	329	40	13160
Conducto CLIMAVER: Suministro y colocación de conductos rectangulares de aire para distribución en baja velocidad, contruidos en plancha rígida de fibra de vidrio, con barrera de vapor, acabado en lámina de aluminio por ambas caras, tipo CLIMAVER PLUS R, diseñados según normas UNE-100-105-84, incluso sellado de juntas, soportes y accesorios, i/ p.p. de legalización de la instalación. Totalmente terminada, completa y funcionando según normativa vigente.	1053	70	73710



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PRESUPUESTO

8. ELEMENTOS DE DIFUSION

Elementos de Difusión (TROX)	Uds	€/Ud	€
Rejilla de lamas horizontales móviles regulables individualmente.Serie AT (Rango de caudales 100 a 2.000 m3/h) Dimensiones 625x225	19	44,5	845,5
Rejilla de lamas horizontales móviles regulables individualmente.Serie AT (Rango de caudales 100 a 2.000 m3/h) Dimensiones 825x165	30	67,9	2037
Rejilla de lamas horizontales móviles regulables individualmente.Serie AT (Rango de caudales 100 a 2.000 m3/h) Dimensiones 825x225	24	77,9	1869,6
Rejilla de lamas horizontales móviles regulables individualmente.Serie AT (Rango de caudales 100 a 2.000 m3/h) Dimensiones 825x325	23	82,45	1896,35
Difusor rotacional Serie VDW. con deflectores que permiten la modificación de la dirección de la vena de aire. De elevada inducción. Altura mínima de instalación es de 2,6 m. Dimensiones 300x8	12	289,25	3471
Difusor rotacional Serie VDW. con deflectores que permiten la modificación de la dirección de la vena de aire. De elevada inducción. Altura mínima de instalación es de 2,6 m. Dimensiones 400x16	5	320,3	1601,5
Difusor rotacional Serie VDW. con deflectores que permiten la modificación de la dirección de la vena de aire. De elevada inducción. Altura mínima de instalación es de 2,6 m. Dimensiones 500x24	20	384,61	7692,2
Difusor rotacional Serie VDW. con deflectores que permiten la modificación de la dirección de la vena de aire. De elevada inducción. Altura mínima de instalación es de 2,6 m. Dimensiones 400x16	4	426,48	1705,92



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PRESUPUESTO

Difusor rotacional Serie VDW. con deflectores que permiten la modificación de la dirección de la vena de aire. De elevada inducción. Altura mínima de instalación es de 2,6 m. Dimensiones 600x48	17	470,34	7995,78
Difusor rotacional Serie VDW. con deflectores que permiten la modificación de la dirección de la vena de aire. De elevada inducción. Altura mínima de instalación es de 2,6 m. Dimensiones 825x72	225	558,65	125696,25



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PRESUPUESTO

9. ELEMENTOS DE RETORNO

Elementos de Retorno (TROX)	Uds	€/Ud	€
Serie AR: Rejilla de lamas horizontales fijas 45º. Para instalación en pared o mueble de antepecho.Fabricada en perfil de aluminio extruído anodizado en su color natural en la ejecución estándar o bajo demanda pintada con pintura epoxy en color RAL a definir. Dimensiones 325x125	10	25	75
Serie AR: Rejilla de lamas horizontales fijas 45º. Para instalación en pared o mueble de antepecho.Fabricada en perfil de aluminio extruído anodizado en su color natural en la ejecución estándar o bajo demanda pintada con pintura epoxy en color RAL a definir. Dimensiones 525x225	112	82,1	9195,2
Serie AR: Rejilla de lamas horizontales fijas 45º. Para instalación en pared o mueble de antepecho.Fabricada en perfil de aluminio extruído anodizado en su color natural en la ejecución estándar o bajo demanda pintada con pintura epoxy en color RAL a definir. Dimensiones 425x225	25	94,2	2355
Serie AR: Rejilla de lamas horizontales fijas 45º. Para instalación en pared o mueble de antepecho.Fabricada en perfil de aluminio extruído anodizado en su color natural en la ejecución estándar o bajo demanda pintada con pintura epoxy en color RAL a definir. Dimensiones 625x165	28	93,9	2629,2
Serie AR: Rejilla de lamas horizontales fijas 45º. Para instalación en pared o mueble de antepecho.Fabricada en perfil de aluminio extruído anodizado en su color natural en la ejecución estándar o bajo demanda pintada con pintura epoxy en color RAL a definir. Dimensiones 625x225	133	91,4	12156,2



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PRESUPUESTO

10. COMPUERTAS CORTAFUEGOS

Compuertas Coertafuegos TROX	Uds	€/Ud	€
Compuertas Cortafuego Series FKA-EU · FKA-3.8 300x250 Lama material cerámico, resistente a la abrasión y al arrastre de partículas. Cierre por disparo a 72°C	1	400	400
Compuertas Cortafuego Series FKA-EU · FKA-3.8 500x350 Lama material cerámico, resistente a la abrasión y al arrastre de partículas. Cierre por disparo a 72°C	2	550	1100
Compuertas Cortafuego Series FKA-EU · FKA-3.8 500x450 Lama material cerámico, resistente a la abrasión y al arrastre de partículas. Cierre por disparo a 72°C	1	600	600
Compuertas Cortafuego Series FKA-EU · FKA-3.8 600x500 Lama material cerámico, resistente a la abrasión y al arrastre de partículas. Cierre por disparo a 72°C	1	650	650
Compuertas Cortafuego Series FKA-EU · FKA-3.8 700x400 Lama material cerámico, resistente a la abrasión y al arrastre de partículas. Cierre por disparo a 72°C	1	650	650
Compuertas Cortafuego Series FKA-EU · FKA-3.8 700x700 Lama material cerámico, resistente a la abrasión y al arrastre de partículas. Cierre por disparo a 72°C	1	675	675
Compuertas Cortafuego Series FKA-EU · FKA-3.8 800x600 Lama material cerámico, resistente a la abrasión y al arrastre de partículas. Cierre por disparo a 72°C	1	725	725
Compuertas Cortafuego Series FKA-EU · FKA-3.8 1000x400 Lama material cerámico, resistente a la abrasión y al arrastre de partículas. Cierre por disparo a 72°C	2	900	1800
Compuertas Cortafuego Series FKA-EU · FKA-3.8 1300x700 Lama material cerámico, resistente a la abrasión y al arrastre de partículas. Cierre por disparo a 72°C	5	875	4375



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PRESUPUESTO

Compuertas Cortafuego Series FKA-EU · FKA-3.8 1200x300 Lama material cerámico, resistente a la abrasión y al arrastre de partículas. Cierre por disparo a 72°C	1	950	950
Compuertas Cortafuego Series FKA-EU · FKA-3.8 1200x400 Lama material cerámico, resistente a la abrasión y al arrastre de partículas. Cierre por disparo a 72°C	1	975	975
Compuertas Cortafuego Series FKA-EU · FKA-3.8 1200x600 Lama material cerámico, resistente a la abrasión y al arrastre de partículas. Cierre por disparo a 72°C	2	1000	2000
Compuertas Cortafuego Series FKA-EU · FKA-3.8 1200x800 Lama material cerámico, resistente a la abrasión y al arrastre de partículas. Cierre por disparo a 72°C	12	1075	12900
Compuertas Cortafuego Series FKA-EU · FKA-3.8 1500x600 Lama material cerámico, resistente a la abrasión y al arrastre de partículas. Cierre por disparo a 72°C	1	1100	1100
Compuertas Cortafuego Series FKA-EU · FKA-3.8 1500x800 Lama material cerámico, resistente a la abrasión y al arrastre de partículas. Cierre por disparo a 72°C	4	1175	4700



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PRESUPUESTO

11. CORTINA DE AIRE

Cortina de aire	ud	€/ud	€
Cortina de aire Windbox G 3000 E, 3,5 metros de altura, Ventiladores centrífugos de doble aspiración con motores de rotor externo, protegidos por termocontacto con selección de 5 velocidades. Nivel sonoro muy bajo. Modelo E con resistencia eléctrica para calefacción.	2	5145	10290

12. INSTALACION DE CONTROL

Instalación de control	ud	€/ud	€
Control en cuadro. UD. Suministro e instalación de los elementos de control de la marca Siemens. Autómatas instalados en cuadro eléctrico. Incluso conexiones eléctricas desde los autómatas hasta los elementos de campo bajo tubo de protección de PVC reforzado homologado, elementos auxiliares, transformadores, relés, y demás pequeño material. Todo instalado y en orden de servicio. pp. de cajas de registro y derivación estancas. Software.	182414,23	1	182414,23

13. VALVULAS DE EXPANSION

Vasos de Expansión	ud	€/ud	€
Vaso de Expansión Sedical 200 L, con membrana y Pn=10 bar.	1	600	600
Vaso de Expansión Sedical 500 L, con membrana y Pn=10 bar.	1	1200	1200



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PRESUPUESTO

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Parte	Resumen	Importe (€)
-	CLIMATIZACIÓN	2.022.008 €
1	GRUPOS FRIGORÍFICOS	371.940 €
2	CALDERAS	271.950 €
3	BOMBAS	58.750 €
4	CLIMATIZADORES	590.033 €
5	FAN-COILS	24.250 €
6	CONDUCTOS	211.748 €
7	TUBERÍAS	84.012 €
8	ELEMENTOS DE DIFUSION	154.811 €
9	ELEMENTOS DE RETORNO	26.411 €
10	COMPUERTAS CORTAFUEGOS	33.600 €
11	CORTINA DE AIRE	10.290 €
12	INSTALACIÓN DE CONTROL	182.414 €
13	VASOS DE EXPANSIÓN	1.800 €

TOTAL PRESUPUESTO

2.022.008€



CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN VALENCIA – PRESUPUESTO

TOTAL PRESUPUESTO

2.022.008€

EL presente Presupuesto Ejecución Material asciende a la cantidad de **DOS MILLONES VEINTIDOS MIL OCHO EUROS. (Impuestos excluidos).**

Madrid, 18 de Mayo de 2015

