



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA (ICAI)
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN GIJÓN

Autor: Irene Ortiz Cachá
Director: Javier Martin Serrano

Madrid
Agosoto 2018

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

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

El autor D. Irene Ortiz Cachá

DECLARA ser el titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra: *Trabajo de fin de Máster: Climatización de un Aeropuerto en Gijón*, que ésta es una obra original, y que ostenta la condición de autor en el sentido que otorga la Ley de Propiedad Intelectual.

2º. Objeto y fines de la cesión.

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

3º. Condiciones de la cesión y acceso

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

- a) Transformarla con el fin de adaptarla a cualquier tecnología que permita incorporarla a internet y hacerla accesible; incorporar metadatos para realizar el registro de la obra e incorporar "marcas de agua" o cualquier otro sistema de seguridad o de protección.
- b) 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, por defecto, a través de un archivo institucional abierto, accesible de modo libre y gratuito a través de internet.
- d) Cualquier otra forma de acceso (restringido, embargado, cerrado) deberá solicitarse expresamente y obedecer a causas justificadas.
- e) Asignar por defecto a estos trabajos una licencia Creative Commons.
- f) Asignar por defecto a estos trabajos un HANDLE (URL *persistente*).

4º. Derechos del autor.

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

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

5º. Deberes del autor.

El autor se compromete a:

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

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

6º. Fines y funcionamiento del Repositorio Institucional.

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

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

Madrid, a 29 de Agosto de 2018

ACEPTA

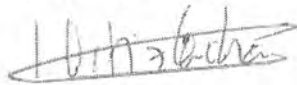
Fdo. L. Obiols.....

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

Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título
CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN GIJÓN
en la ETS de Ingeniería - ICAI de la Universidad Pontificia Comillas en el
curso académico 2º MII es de mi autoría, original e inédito y
no ha sido presentado con anterioridad a otros efectos. El Proyecto no es
plagio de otro, ni total ni parcialmente y la información que ha sido tomada
de otros documentos está debidamente referenciada.

Fdo.: Irene Ortiz Cachá

Fecha: 29 / 08 / 2018



Autorizada la entrega del proyecto

EL DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Javier Martin Serrano

Fecha: 29 / 08 / 2018



Autor: Irene Ortiz Cachá

Director: Javier Martín Serrano

Entidad Colaboradora: Universidad Pontificia de Comillas – ICAI

RESUMEN DEL PROYECTO:

El proyecto consiste en la climatización de un aeropuerto en Gijón. En el diseño se cumplirán las condiciones técnicas y legales vigentes incluidas en el *Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios* (RITE).

El edificio consta de tres plantas, la planta baja y la planta primera a acondicionar, y la cubierta donde se instalarán la mayoría de los equipos de climatización. La planta baja está compuesta principalmente por las zonas de facturación, las zonas de recogida de maletas, los vestíbulos de salidas y llegadas, el control de pasaportes y el alquiler de coches, teniendo una superficie total a climatizar de 26930,68 m². La planta primera está compuesta por las salas de preembarque, una cafetería, el control de seguridad, una tienda de souvenirs y una central de autoservicios ARS, con una superficie total de 23156,72 m².

De acuerdo al *Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificación* establecemos unas condiciones climáticas interiores que aseguren el confort en todo momento. Las condiciones seleccionadas serán de 24°C y una HR del 50% en verano y de 22°C y una HR del 50% en invierno. Las condiciones climáticas exteriores a vencer las obtenemos de la *Guía Técnica de Condiciones Climáticas Exteriores de Proyecto*.

Una vez halladas las condiciones de partida de nuestro aeropuerto debemos calcular las cargas a vencer, tanto en invierno como en verano. Las cargas en verano se calcularán para el mes y la hora mas desfavorable teniendo en cuenta la orientación del local. Las cargas que afectan al local se pueden dividir en cargas externas e internas. Las cargas externas están compuestas por las cargas de transmisión y las cargas de radiación, mientras que las internas son el nivel de ocupación del local y el calor aportado por lo equipos y el alumbrado.

En invierno calcularemos las perdidas para el mes de enero a las 8 horas de la mañana y solo se tendrán en cuenta las cargas producidas por transmisión, siendo las demás cargas favorables.

A la hora de diseñar el sistema de climatización hemos valorado dos opciones: un sistema aire-agua y un sistema todo aire. Se climatizará con un sistema aire-agua las salas con menor tamaño y menor carga térmica y con un sistema todo aire las que sean de mayor tamaño.

Una vez decidido las zonas a climatizar con climatizadores y las zonas a climatizar mediante fan-coils hallamos la cantidad de equipos necesarios a instalar. En los sistemas aire-agua necesitaremos un total de 90 fan-coils para las distintas salas, el aire se impulsará por los conductos mediante 2 ventiladores y se extraerá con la ayuda de 6 extractores. En los sistemas toda agua hará falta 14 climatizadores, uno por zona (teniendo en cuenta que algunas salas se han dividido en subzonas debidas al gran tamaño).

La red de tuberías permitirá la llegada del agua desde la máquina frigorífica o caldera a los climatizadores y fan-coils (tuberías de impulsión) y a transportarla de vuelta (tuberías de retorno). Cabe destacar que los circuitos de agua fría y caliente son independientes.

Una vez hallado la red de tuberías necesitamos las bombas que nos permitirán impulsar el agua. Utilizando el método del camino crítico, hallamos la altura total que debe superar la bomba. Por motivos de seguridad ante fallo se instalarán siempre dos bombas iguales en paralelo.

Mediante la red de conductos conseguiremos hacer llegar el aire a todas las salas. Tendremos 4 redes de conductos: los conductos de aire exterior que llevarán el aire hasta los fan-coils y una vez se mezcle con el aire de retorno proporcionará el aire de impulsión, paralelamente están los conductos de extracción que extraen el aire exterior de las salas. En los sistemas todo aire el climatizador mediante un ventilador acoplado, hará llegar el aire a las salas mediante los conductos de impulsión que tienen como unidad terminal los difusores y mediante las rejillas de retorno se hace retornar el aire a los climatizadores. Han sido necesarios un total de 862 difusores y 244 rejillas.

La producción de agua necesaria para todo nuestro sistema se ha conseguido mediante 5 calderas que proporcionan un total de 7000kW y 3 grupos frigoríficos que suministran un total de 3660 kW.

Por último, se ha realizado un presupuesto total de la instalación montaje y puesta en marcha que asciende a 11.360.293,79 € (once millones trescientos sesenta mil doscientos noventa y tres euros con setenta y nueve céntimos)

Author: Irene Ortiz Cachá

Director: Javier Martín Serrano

Collaborating Entity: Universidad Pontificia de Comillas – ICAI

PROJECT SUMMARY:

The project climatizes an airport in Gijón. The design will fulfill the current technical and legal conditions included in the *Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios*.

The building consists of three floors, the ground floor and the first floor to be conditioned, and the roof where most of the air conditioning equipment will be installed. The ground floor consists mainly of check-in areas, luggage collection areas, departure and arrival lobbies, passport control and car rental, with a total air-conditioning area of 26,930.68 m². The first floor consists of the pre-boarding rooms, a cafeteria, security control, a souvenir shop and an ARS self-service center, with an area of 23156.72 m²

According to the *Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios* we establish interior climate conditions that ensure comfort at all times. The selected conditions will be 24 °C and a RH of 50% in summer and 22 °C and a RH of 50% in winter. The external climatic conditions to be overcome are obtained from the *Guía Técnica de Condiciones Climáticas Exteriores de Proyecto*.

Once the conditions of departure of our airport have been established, we must calculate the thermal loads to overcome, both in winter and in summer. The thermal loads in summer will be calculated for the most unfavorable month and hour considering the orientation of the premises. The thermal loads that affect the premises can be divided into external and internal loads. External loads are composed of transmission loads and radiation charges, while internal charges are the level of occupancy of the room and the heat provided by the equipment and lighting.

In winter we will calculate the thermal losses for the month of January at 8 o'clock in the morning and only the charges produced by transmission will be considered, since the other charges are being favorable.

When designing the air conditioning system, we have evaluated two options: an air-water system and an all-air system. The rooms with smaller size and lower thermal load will be air-conditioned with an air-water system while those that are larger will use an all-air system.

Once we have which zones will be acclimatized with air conditioners and the which by fan-coils, we calculate the amount of equipment to install. In the air-water systems we will need a total of 90 fan-coils for the different rooms, the air will be driven through the ducts by means of 2 fans and it will be extracted with the help of 6 extractors. In the systems all water we will need 14 air conditioners, one per zone (considering that some rooms have been divided into subzones due to the large size).

The network of pipes will allow the arrival of water from the refrigerating machine or boiler to the air conditioners and fan-coils (impulsion pipes) and to transport it back (return pipes). It should be noted that the cold and hot water circuits are independent.

Once we have found the pipe network, we need the pumps that will allow us to drive the water. Using the critical path method, we find the total height that the pump must overcome. For reasons of safety in the event of failure, two equal pumps will always be installed in parallel.

Through the network of duct, we will get air to all the rooms. We will have 4 duct networks: the external air ducts that will carry the air to the fan-coils and once mixed with the return air will provide the impulsion air, in parallel are the extraction ducts that extract the outside air from the rooms. In the systems all air the air conditioner units which has an integrated fan, will bring the air to the rooms by means of the impulsion ducts that have the diffusers as a terminal unit and through the return grilles the air is returned to the air conditioners. A total of 862 diffusers and 244 grids were necessary.

The production of water necessary for our entire system has been achieved through 5 boilers that provide a total of 7000 kW and 3 refrigeration units that supply a total of 3660 kW.

Finally, a total budget for the installation including all the materials used, assembly and commissioning of the design, amounting to € 11,360,293.79 (eleven million three hundred and sixty thousand two hundred and ninety-three euros and seventy-nine cents)

ÍNDICE GENERAL

1. Memoria Descriptiva
2. Cálculos
3. Anexos
4. Planos
5. Pliego de Condiciones
6. Presupuesto

MEMORIA

DESCRIPTIVA

Memoria Descriptiva

1. Objeto del proyecto	1
2. Descripción del edificio	2
3. Datos de partida.....	3
3.1. Condiciones climáticas interiores.....	3
Verano	3
Invierno	3
3.2. Condiciones climáticas exteriores.....	3
3.3. Renovación del aire.....	4
3.4. Coeficientes de transmisión.....	5
3.5. Condiciones de uso	5
3.5.1. Nivel de ocupación y de actividad.....	5
3.5.2. Equipos	6
3.5.3. Alumbrado.....	6
4. Cálculo de las cargas térmicas.....	7
4.1. Cargas de verano.....	7
4.2. Cargas de invierno.....	7
5. Diseño del sistema de climatización	8
5.1. Fan-coils.....	8
5.2. Climatizadores.....	9
5.3. Red de tuberías y valvulería	9
5.4. Bombas.....	10
5.5. Red de conductos.....	10
5.6. Ventiladores	11
5.7. Extractores	11
5.8. Difusores	11
5.9. Rejillas de retorno	11
5.10. Sistema de producción de calor	11
5.11. Sistema de producción de frío	12
6. Presupuesto	13
Bibliografía	14

Tabla 1: Distribución Planta Baja.....	2
Tabla 2:Distribución Planta Primera.....	2
Tabla 3: Condiciones interiores de diseño	3
Tabla 5: Mes y hora desfavorable para la orientación en verano.....	3
Tabla 4: Caudales de aire exterior según la IDA.....	4
Tabla 6: Coeficientes de transmisión	5
Tabla 7: Ocupación y cargas por zonas en la planta baja.....	5
Tabla 8: Ocupación y cargas por zonas en la planta primera.....	6
Tabla 9: Equipos por salas en la planta baja	6
Tabla 10:: Equipos por salas en la planta primera	6
Ilustración 1: Detalle conexión tubería a batería.....	9
Ilustración 2: Detalle valvulería en bombas	10

1. Objeto del proyecto

El proyecto consiste en la climatización de un aeropuerto en la ciudad de Gijón. En el diseño se cumplirán las condiciones técnicas y legales vigentes incluidas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios (RITE).

En la elección de los equipos se tendrá en cuenta las condiciones climáticas tanto de invierno como de verano que ocurren en Gijón estableciendo unas necesidades de refrigeración y calefacción del aeropuerto.

La climatización se llevará a cabo mediante equipos de fan-coils o climatizadores, dependiendo de las necesidades de cada espacio. Se diseñará paralelamente los sistemas de tubería y conductos que necesitarán ambos sistemas como la maquinaria necesaria para su funcionamiento. Se suministrará la energía necesaria mediante equipos de producción de frío para invierno y de equipos de producción de calor para verano

Por último, se realizará un presupuesto con el coste total de los equipos a instalar.

2. Descripción del edificio

El edificio a climatizar es un aeropuerto ubicado en Anzu, parroquia de Santiago del Monte, Principado de Asturias. Se sitúa a 15 km de Avilés, 40 km de Gijón y a 47 km de Oviedo, con las siguientes coordenadas: 43°33'49"N 6°02'05"O . El aeropuerto se encuentra a 126 metros sobre el nivel del mar. El aeropuerto tiene una orientación Este – Oeste.

El Terminal del Aeropuerto de Gijón está formado por tres plantas: la planta baja, planta primera y una cubierta donde se instalarán los equipos de climatización. Seguidamente describiremos las plantas a climatizar.

- **Planta Baja:** la planta baja está compuesto principalmente por las zonas de facturación y de llegadas, pudiendo encontrar: la recogida de equipajes, el vestíbulo de llegadas, el vestíbulo de salidas, la zona de facturación, oficinas, zonas de restauración, locales comerciales, el salón de autoridades, la sala de prensa, y las zonas de paso y baños. La altura considerada ha sido de 7 metros para las zonas de facturación y embarque y 3 metros para las demás. Para la realización de este proyecto tendremos en cuenta que los baños no habrá climatizadores sino sistemas de extracción. Por lo tanto, la superficie total a climatizar es de 26930,68 m². La distribución de las zonas a climatizar se muestra en la siguiente tabla:

PLANTA BAJA				
Código	Nombre	Superficie [m ²]	Altura [m]	Volumen [m ³]
PB ZF	Zona de facturación	10075,54	7	70528,78
PB VS	Vestíbulo de salidas	2766,97	3	8300,90
PB VLL	Vestíbulo de llegadas	3226,89	3	9680,67
PB RM	Recogida de maletas	9196,49	3	27589,46
PB CP	Control de pasaporte	1362,01	3	4086,03
PM AC	Alquiler de coches	302,78	3	908,34

Tabla 1: Distribución Planta Baja

- **Planta Primera:** la planta primera esta compuesta principalmente por los filtros de seguridad y las zonas de preembarque, pudiendo encontrar: las zonas de preembarque, las zonas de restauración, oficinas, locales comerciales, la capilla y zonas de paso. La altura considerada ha sido de 7 metros para las zonas de facturación y embarque y 3 metros para las demás. Para la realización de este proyecto tendremos en cuenta que los baños no habrá climatizadores sino sistemas de extracción. Por lo tanto, la superficie total a climatizar es de 23156,72 m². La distribución de las zonas a climatizar se muestra en la siguiente tabla:

PLANTA PRIMERA				
Código	Nombre	Superficie [m ²]	Altura [m]	Volumen [m ³]
PP PE	Sala de preembarque	17599,82	7	123198,71
PP CAF	Cafetería	1614,70	3	4844,11
PP CS	Control de seguridad	1777,67	3	5333,00
PP TS	Tienda de souvenirs	558,23	3	1674,68
PP ARS	Autoservicio ARS	1606,31	3	4818,92

Tabla 2: Distribución Planta Primera

3. Datos de partida

3.1. Condiciones climáticas interiores

Las condiciones interiores de diseño las estableceremos de acuerdo al Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificación (IT 1.1.4.1.2. Temperatura operativa y humedad relativa), en el cual para personas con una actividad metabólica sedentaria de 1,2 met, con un grado de vestimenta de 0,5 clo en verano y 1 clo en invierno y un PPD entre el 10 y el 15% obtenemos la temperatura y humedad relativa representada en la tabla de abajo.

Estación	Temperatura operativa [°C]	Humedad relativa [%]
Verano	23 – 25	45 – 60
Invierno	21 – 23	45 – 60

Tabla 3: Condiciones interiores de diseño

Seleccionaremos las siguientes condiciones:

Verano

- Temperatura operativa: 24 °C
- Humedad relativa: 50 %

Invierno

- Temperatura operativa: 22 °C
- Humedad relativa: 50 %

3.2. Condiciones climáticas exteriores

Para hallar las condiciones climáticas exteriores recurrimos a la *Guía técnica de condiciones climáticas exteriores de proyecto* para un aeropuerto en Asturias situado a 127 metros sobre el nivel del mar. Para ello obtenemos las siguientes condiciones:

- Verano
 - o Temperatura seca: 24,8 °C
 - o Temperatura húmeda: 21 °C
- Invierno
 - o Temperatura: 1,8°C

Para estos datos se ha empleado un nivel percentil para la temperatura seca TS₉₉(°C), por no ser un edificio sanitario. Con esto aseguramos que la temperatura en verano solo será mayor un 1% de los días y en invierno lo será un 99% de los días.

En verano las condiciones externas se verán afectadas por la hora y el mes, teniendo que encontrar mediante iteraciones los más desfavorables. Para ello usaremos la siguiente tabla como aproximación:

Orientación	Mes	Hora
Este	Julio	8
Sur	Septiembre	12
Oeste	Julio	16
Norte	Julio	15
Interior	Julio	15
Cubierta	Julio	17

Tabla 4: Mes y hora desfavorable para la orientación en verano

Nuestro aeropuerto al estar orientado Este – Oeste, empezaremos a iterar en el mes de Julio entre las 8 y las 16 horas.

3.3. Renovación del aire

Dentro de nuestro aeropuerto necesitaremos renovar el aire con una cierta frecuencia para evitar, en los locales en los que se realice alguna actividad humana la formación de elevadas concentraciones de contaminantes.

La calidad del aire interior se clasifica según el RITE en el apartado *IT 1.1.4.2. Exigencia de calidad del aire interior* en cuatro opciones que se deberán cumplir como mínimo. Agrupamos los distintos tipos y el recinto para el cual se aplica.

Calidad del Aire Interior	Tipo de local	Caudales de aire exterior [m ³ /h por persona]
IDA 1 (calidad óptima)	Hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.	72
IDA 2 (calidad buena)	Oficinas, residencias, salas de lectura, museos, tribunales, aulas de enseñanza y piscinas.	45
IDA 3 (calidad media)	Edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hotel, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios y salas de ordenadores.	28.8
IDA 4 (calidad baja)	Casos especiales.	18

Tabla 5: Caudales de aire exterior según la IDA

Por lo tanto, en el aeropuerto elegiremos una calidad de aire interior media (IDA 3) para la recogida de equipajes, la facturación, la zona de salidas, el control de seguridad y la cafetería y para las demás estancias que son locales o tiendas se empleara una calidad buena (IDA 2).

3.4. Coeficientes de transmisión

Los coeficientes de transmisión térmica se han realizado considerando un muro exterior de peso medio (300 kg/m^2) y de color oscuro. Los factores de transmisión nos muestran el flujo de energía que atraviesa caras paralelas cuando hay una diferencia de temperatura.

Cerramiento	Coeficiente de Transmisión [kcal/h · m ² · K]
Cristales	2,6
Muros exteriores	0,65
Tabiques	1,2
Tejados	0,46
Suelos interiores	1,1
Suelos exteriores	1,1
Techos	2,02
Puertas	2

Tabla 6: Coeficientes de transmisión

3.5. Condiciones de uso

3.5.1. Nivel de ocupación y de actividad

Para calcular las distintas cargas, tendremos que hacer una estimación del nivel de ocupación de las distintas salas y la cantidad de actividad que se va a realizar en cada sala.

Existen dos tipos de cargas que las personas aportan al estar en una sala. La carga sensible es la producida debido a la diferencia de temperaturas entre una persona y el exterior, y la carga latente producida por el vapor que producen las personas.

Dependiendo de las distintas salas suponemos los distintos valores de ocupación y cargas sensible y latentes:

PLANTA BAJA				
Código	Sala	Ocupación [m ² /persona]	Carga sensible [W/persona]	Carga latente [W/persona]
PB ZF	Zona de facturación	3,5	82,1	79,1
PB VS	Vestíbulo de salidas	3,5	71,8	60,1
PB VLL	Vestíbulo de llegadas	3,5	71,8	60,1
PB RM	Recogida de maletas	4	82,1	79,1
PB CP	Control de pasaporte	6	71,8	60,1
PB AC	Alquiler de coches	7	71,8	60,1

Tabla 7: Ocupación y cargas por zonas en la planta baja

PLANTA PRIMERA				
Código	Sala	Ocupación [m ² /persona]	Carga sensible [W/persona]	Carga latente [W/persona]
PP PE	Sala de preembarque	4	82,1	79,1
PP CAF	Cafetería	6	71,8	60,1
PP CS	Control de seguridad	4	82,1	79,1
PP TS	Tienda de souvenirs	8	71,8	60,1
PP ARS	Autoservicio ARS	8	71,8	60,1

Tabla 8: Ocupación y cargas por zonas en la planta primera

3.5.2. Equipos

Los diferentes equipos en cada sala producirán un aumento de la carga a vencer, en la siguiente tabla se indican cuales se han tenido en cuenta en cada sala y su valor:

PLANTA BAJA		
Nombre	Equipos	Carga
Zona de facturación	Señalética + monitores	3,5 W/m ²
	Mostradores	2000 W por mostrador
Recogida de maletas	Señalética + monitores	3,5 W/m ²
	Mostradores	45000 W por mostrador

Tabla 9: Equipos por salas en la planta baja

PLANTA PRIMERA		
Nombre	Equipos	Carga
Sala de preembarque	Señalética + monitores	3,5 W/m ²
Control de seguridad	Señalética + monitores	3,5 W/m ²
Autoservicio ARS	Señalética + monitores	3,5 W/m ²

Tabla 10: Equipos por salas en la planta primera

3.5.3. Alumbrado

La iluminación supone también un gasto añadido, el cual calcularemos como un gasto constante para todo nuestro aeropuerto que depende de la superficie y será de 20 W/m².

4. Cálculo de las cargas térmicas

Las cargas térmicas han sido calculadas para las situaciones más desfavorables, ya que la instalación debe ser capaz de contrarrestar las cargas térmicas los 365 días del año a cualquier hora.

Las cargas térmicas se dividen en dos tipos, cargas internas y externas. Las cargas internas son las que se producen en el interior de la sala, solo se tendrán en cuenta en verano ya que en invierno son positivas. Las cargas externas son las aportadas por la temperatura exterior.

4.1. Cargas de verano

Las cargas de verano se calculan para el mes y la hora mas desfavorable teniendo en cuenta la orientación del local. Las distintas cargas que afectan a nuestro local son las siguientes:

- **Cargas externas**
 - o Transmisión: Se produce por la diferencia de temperaturas entre el exterior y el interior de la sala, y dependerá del material de separación de la zona, la superficie de esta y el salto de temperaturas
 - o Radiación: Se produce por el calor aportado al atravesar el sol los cristales de la sala, y dependerá de la orientación.
- **Cargas internas**
 - o Nivel de ocupación: Las personas que se encuentran dentro del local realizando cualquier actividad disipan calor, que puede ser latente o sensible.
 - o Equipos y alumbrado: Los equipos en uso y el alumbrado sumarán calor a la estancia.

4.2. Cargas de invierno

Las cargas de invierno se calculan para el mes de enero a las 8 horas de la mañana y solo se tendrán en cuenta el aire exterior a aportar y las cargas producidas por transmisión, debido a que todas las demás cargas son favorables.

5. Diseño del sistema de climatización

Para diseñar el sistema de climatización valoraremos dos opciones para los distintos tipos de salas, teniendo en cuenta la carga a combatir y la superficie de la sala;

- Sistemas aire-agua, son sistemas con fan-coils como unidades terminales, que mediante una unidad de tratamiento de agua se pre calentará o enfriará el aire necesario para la sala y se enviará a los fan-coils para su posterior uso.
- Sistemas todo aire, en las salas en las que no sea rentable el uso de fan-coils para la climatización debido que son de mayor tamaño y tienen mayores cargas a combatir usaremos sistemas con climatizadores.

En nuestro aeropuerto se han climatizado con fan-coils las salas de; control de pasaporte, alquiler de coches, tienda de souvenirs, cafetería, control de seguridad y autoservicio ARS y con climatizadores las zonas de; facturación, recogida de maletas, los vestíbulos de salidas y llegadas y la zona de preembarque.

Para la producción de agua caliente y agua fría instalaremos una producción centralizada que constará de equipos frigoríficos y calderas y diseñaremos un entramado de tuberías para la distribución del agua que constará de cuatro tubos, en los que habrá tanto para agua fría como para agua caliente tubos de impulsión y retorno.

Para los locales con climatizadores diseñaremos también el sistema de conductos por los que irán el suministro y la extracción del aire.

A continuación, analizaremos los distintos equipos usados en los distintos sistemas.

5.1. Fan-coils

Los fan-coils irán instalados en las salas con menos carga térmica, y el número de fan-coils instalado por sala dependerá de la carga térmica necesaria combatir y la geometría de la sala, buscando simetría. Estos fan-coils se instalarán en los falsos techos.

Al instalar fan-coils en vez de climatizadores conseguimos un mayor ahorro, al poderse controlar independientemente la temperatura de cada fan-coil.

El funcionamiento de los fan-coils es muy sencillo, en ellos se mezcla un aire exterior anteriormente pretratado en una unidad de aire primario que incluirá un ventilador que mezclado con el aire de retorno obtenemos el aire de impulsión. Para conseguir las condiciones interiores óptimas del local se producirá un intercambio de calor con el agua de la red de tuberías.

Los fan-coils elegidos para nuestra instalación serán fan-coils de cuatro tubos (impulsión y retorno del agua fría y caliente) tipo cassette de la marca Termoven. Se han instalado un total de 90 fan-coils.

5.2. Climatizadores

Los climatizadores cogen aire exterior y lo mezclan con el caudal de retorno, mediante unas baterías de frío y calor tratan este aire y lo impulsan a las distintas salas mediante ventiladores de impulsión integrados en estos. El aire llega a las distintas salas mediante una red de conductos donde con ayuda de difusores se distribuirá por la sala. El aire retornará a los climatizadores mediante rejillas y por la red de conductos.

Los climatizadores irán colocados en la cubierta del aeropuerto y desde ahí impulsarán el aire ya tratado a las distintas salas. Para la climatización de nuestro aeropuerto se han usado un total de 14 climatizadores.

5.3. Red de tuberías y valvulería

Mediante la red de tuberías conseguiremos hacer llegar el agua de la máquina frigorífica o la caldera (dependiendo de si es verano o invierno) a los fan-coils y climatizadores. Para ello usaremos dos circuitos, el circuito primario que llevará el agua de la máquina frigorífica o caldera a las bombas y a los climatizadores y el circuito secundario que transportará el agua de las bombas a los fan-coils en planta. Cabe destacar que habrá dos circuitos independientes, el de agua fría y el de agua caliente.

La red de tuberías consta de dos circuitos cerrados que serán el de ida y vuelta del agua. Siendo estos dos exactamente iguales, aunque diferirán los de agua caliente de los de agua fría ya que transportarán distinto caudal.

Para la conexión de las tuberías a los fan-coils necesitaremos las siguientes válvulas:

- Una válvula de regulación micrométrica.
- Una válvula de corte.
- Un filtro.

En la ilustración inferior podemos observar cómo se realiza el conexionado de las válvulas.

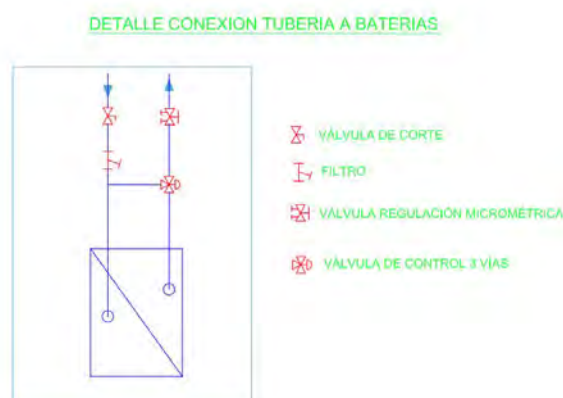


Ilustración 1: Detalle conexión tubería a batería

De la misma forma que los fan-coils, las bombas también necesitarán una serie de válvulas para su correcta conexión a la red de tuberías;

- Una válvula de regulación micrométrica.
- Dos válvulas de corte.
- Un filtro.

En la ilustración inferior podemos observar cómo se realiza el conexionado de las válvulas.

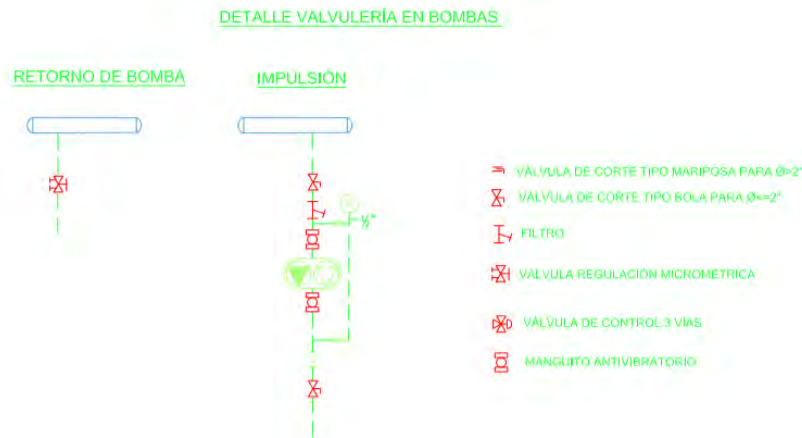


Ilustración 2: Detalle valvulería en bombas

Para el entramado de tuberías se han usado tubos de acero soldado DIN 2440 y 2448.

5.4. Bombas

La instalación constará de bombas que nos permitirán impulsar el agua desde las calderas y equipos frigoríficos a la red de tuberías y otras que permitan el regreso del agua. Se pondrán siempre dos bombas en paralelo, en caso de fallo de la principal se pasará a usar la otra.

Las bombas elegidas son de la marca EBARA.

5.5. Red de conductos

Usaremos un total de cuatro redes de conductos. Los sistemas aire-agua usarán dos tipos de conductos. Los conductos de aire exterior, que llevarán el aire de los ventiladores a los fan-coils y los conductos de extracción que extraerán el aire sobrante de las salas.

Los sistemas todo aire usarán los conductos de impulsión para llevar el aire desde los climatizadores a los difusores y devolverán el aire a los climatizadores mediante la ayuda de rejillas en los conductos de retorno

La red de conductos serán de chapa metálica cuadrada recubiertos con el aislamiento normalizado.

5.6. Ventiladores

Los ventiladores nos permitirán en los sistemas aire – agua impulsar el aire exterior hasta los fan-coils. Estos ventiladores se encontrarán en la cubierta del aeropuerto. Para nuestra instalación han hecho falta dos ventiladores de la marca SODECA modelo CBX – 4747.

5.7. Extractores

Paralelamente a los ventiladores harán falta extractores que extraigan el aire sobrante que haya en las salas. Usaremos 6 extractores SV – 400/H de la marca SODECA.

5.8. Difusores

Mediante los difusores conseguiremos distribuir el aire de impulsión de forma uniforme a las salas procedente de los climatizadores.

Para nuestro aeropuerto hemos optado por difusores de la marca TROX modelo VDW 825x72, que es un difusor rotacional en ejecución circular con deflectores que permiten modificar la dirección de la salida de aire.

5.9. Rejillas de retorno

Las rejillas de retorno sirven para captar el aire de la sala y llevarla mediante los conductos de retorno al climatizador. Usaremos las rejillas del modelo TROX la serie AR debido a que están formadas con lamas horizontales colocadas de forma inclinada.

5.10. Sistema de producción de calor

Produciremos agua caliente mediante 5 calderas Vitocrossal 300 CR3B, siendo esta una caldera de condensación a gas, de 787 a 1400 kW, con un rendimiento estacional de hasta 98% y dos tomas de retorno que permiten una integración hidráulica óptima.

Situaremos las calderas en la cubierta del aeropuerto.

5.11. Sistema de producción de frío

Para el enfriamiento del agua usaremos 3 grupos frigoríficos de la marca CARRIER, modelo 30XA 1212, obteniendo por grupo frigorífico una potencia de 1220 kW.

Las enfriadoras también irán situadas en la cubierta del aeropuerto.

6. Presupuesto

En total se necesitará un presupuesto total de 11.360.293,79 € para la realización de la climatización que corresponde a un precio de 226,81 €/m².

Bibliografía

Código Técnico de la Edificación (CTE), Real decreto 314/2006 de 17 de Marzo

Guía Técnica de Condiciones Climáticas Exteriores de Proyecto, Ahorro y Eficiencia Energética en Climatización 12

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS. CAPÍTULO 2: Renovación instalaciones Edificio Terminal y Nueva Central de Climatización. - Aeropuerto de Ibiza INECO

Norma Básica de la Edificación NBE-CT-79 sobre condiciones térmicas en los edificios

Manual de Carrier

Cálculos

Contenido

1.	Cálculo de cargas.....	1
1.1.	Cargas de verano.....	1
1.1.1.	Transmisión.....	2
1.1.2.	Radiación.....	3
1.1.3.	Infiltración.....	3
1.1.4.	Nivel de ocupación.....	3
1.1.5.	Equipos.....	4
1.1.6.	Alumbrado.....	4
1.2.	Ejemplo cálculo de las cargas de verano.....	5
1.3.	Cargas de invierno.....	7
1.3.1.	Transmisión.....	7
1.4.	Ejemplo cálculo cargas de invierno.....	8
1.5.	Caudal de aire exterior.....	9
1.6.	Cargas totales.....	10
2.	Equipos de climatización.....	12
2.1.	Selección de fan-coils.....	13
2.1.1.	Ventiladores.....	14
2.1.2.	Extractores.....	14
2.2.	Climatizadores.....	15
3.	Red de tuberías de agua.....	19
3.1.	Calculo del caudal de agua fría y agua caliente.....	19
3.2.	Dimensionamiento de las tuberías.....	20
3.3.	Perdidas de carga en las tuberías.....	20
4.	Bombas.....	26
5.	Red de conductos de aire.....	27
5.1.	Tipos de conductos.....	27
5.1.1.	Conductos de aire exterior.....	27
5.1.2.	Conductos de aire de impulsión.....	27
5.1.3.	Conductos de retorno.....	27
5.1.4.	Conductos de extracción.....	27
5.2.	Dimensionamiento de conductos.....	29
6.	Difusores.....	30
7.	Rejillas de retorno.....	32
8.	Producción de calor.....	33
9.	Producción de frío.....	33

Tabla 1: Parámetros de cálculo exigencias frigoríficas	5
Tabla 2: Ejemplo hoja de cálculo exigencias frigoríficas	6
Tabla 3: Ejemplo hoja de cálculo cargas por transmisión en invierno	8
Tabla 4: Cargas totales de verano e invierno y ventilación para la planta baja	10
Tabla 5: Cargas totales de verano e invierno y ventilación para la planta primera	10
Tabla 6: Equipos climatización Planta Baja	12
Tabla 7: Equipos climatización Planta Primera	12
Tabla 8: Modelo y cantidad de fan-coils Planta Baja	13
Tabla 9: Modelo y cantidad de fan-coils Planta Primera	14
Tabla 10: Climatizador 1 características.....	15
Tabla 11: Climatizador 2 características.....	15
Tabla 12: Climatizador 3 características.....	15
Tabla 13: Climatizador 4 características.....	16
Tabla 14: Climatizador 5 características.....	16
Tabla 15: Climatizador 6 características.....	16
Tabla 16: Climatizador 7 características.....	16
Tabla 17: Climatizador 8 características.....	17
Tabla 18: Climatizador 9 características.....	17
Tabla 19: Climatizador 10 características.....	17
Tabla 20: Climatizador 11 características.....	17
Tabla 21: Climatizador 12 características.....	18
Tabla 22: Climatizador 13 características.....	18
Tabla 23: Climatizador 14 características.....	18
Tabla 24: Caudales Planta Baja	19
Tabla 25: Caudales Planta Primera.....	20
Tabla 26: Perdidas agua fría PB.....	21
Tabla 27: Perdidas agua fría PP	22
Tabla 28: Perdidas agua fría PC.....	23
Tabla 29: Perdidas agua caliente PB	23
Tabla 30: Perdidas agua caliente PP.....	24
Tabla 31: Perdidas agua caliente PC.....	25
Tabla 32: Caudales en las salas Planta Baja	28
Tabla 33: Caudales en las salas Planta Primera.....	28
Tabla 34: Modelo y cantidad de difusores Planta Baja	31
Tabla 35: Modelo y cantidad de difusores Planta Primera	31
Tabla 36: Modelo y cantidad de rejillas Planta Baja	32
Tabla 37: Modelo y cantidad de rejillas Planta Primera.....	32

Ilustración 1: Cargas de verano e invierno de la planta baja	11
Ilustración 2: Cargas de verano e invierno de la planta primera	11

1. Cálculo de cargas

En este apartado se calcularán las cargas de verano e invierno que deben combatirse en todas las salas del aeropuerto. Este cálculo se realizará para carga máxima, es decir, la situación más desfavorable tanto en verano como en invierno. El aeropuerto lo dividiremos en dos plantas, la planta baja y la planta primera, que trataremos de forma independiente.

Realizaremos las siguientes consideraciones:

- Cada local se considera independiente para su climatización.
- La zona de facturación, recogida de maletas y preembarque se dividirán en áreas más pequeñas para su correcta climatización.
- Los baños no serán climatizados ya que usarán solamente un sistema de ventilación.

Para la realización de los cálculos se deberán fijar primero las características arquitectónicas y de uso de cada zona. Para ello se deberá saber:

- La superficie total de cada sala, sabiendo los muros que dan con el exterior, la superficie de los cristales que tenga y la orientación de ambos. La superficie que comparte con lugares no climatizados (LNC), la superficie de las puertas y el contacto con el suelo y el techo.
- Se debe estimar:
 - La cantidad de personas que ocuparán cada sala.
 - El alumbrado de las salas.
 - La potencia desarrollada por los equipos que hay en las salas.
 - La cantidad de aire exterior necesaria según el tipo de sala.

1.1. Cargas de verano

Las cargas de verano se calcularán teniendo en cuenta las condiciones interiores y exteriores citadas en la *Memoria Descriptiva*, teniendo en cuenta la orientación de cada sala para conseguir las condiciones extremas de cada local en función de del mes y la hora más desfavorable.

Las cargas de verano se dividen en cargas externas e internas. Siendo las cargas externas las de transmisión, radiación e infiltración y las internas las cargas debidas al nivel de ocupación, los equipos y el alumbrado.

A todas las cargas se les aplicará un coeficiente de seguridad del 10% y un factor de by-pass de valor 0,15 que afecta al tratamiento del aire exterior al pasar por la batería del Climatizador o equipo de tratamiento del aire. Al ser un aire exterior no tratado supone un incremento de la carga del local y debe considerarse en el dimensionamiento del equipo de tratamiento del local.

1.1.1. Transmisión

Se producen pérdidas por transmisión cuando hay una diferencia de temperaturas entre el exterior y el interior de la sala, transfiriéndose calor de la zona de mayor temperatura a la de menor. Esta carga dependerá del material de separación de las zonas, la superficie de este y la diferencia de temperaturas entre las distintas zonas. Para calcularlo usaremos la siguiente fórmula;

$$q_{\text{Transmisión}} = S * K * \Delta T \text{ [kcal/h]}$$

Siendo:

- S ; Superficie del cerramiento.
- K ; Coeficiente de transmisión del cerramiento.
- ΔT ; Incremento de temperatura, que se calculará de forma distinta dependiendo del cerramiento

- o Cristales; se calcula como la diferencia entre temperatura exterior e interior.

$$\Delta T = T_{\text{ext}} - T_{\text{int}}$$

- o Particiones; se calcula como la mitad de la diferencia de temperatura entre el local climatizado y el local no climatizado.

$$\Delta T = \frac{T_{\text{ext}} - T_{\text{int}}}{2}$$

- o Muros exteriores; se aplica la siguiente fórmula;

$$\Delta T = a + \Delta T_{\text{es}} + b \cdot \frac{R_s}{R_m} \cdot (\Delta T_{\text{em}} - \Delta T_{\text{es}})$$

Siendo;

- a ; Factor de corrección que se halla teniendo en cuenta el salto de temperatura a las 15 horas para el mes considerado.
- ΔT_{es} ; Diferencia equivalente de temperatura a la hora considerada para pared a la sombra
- ΔT_{em} ; Diferencia equivalente de temperatura a la hora considerada para la pared a la sombra.
- b ; Coeficiente que considera el color de la cara exterior de la pared, para paredes oscuras vale 1, si es de color medio (verde, azul o gris claro) vale 0,78 y si tiene un color claro vale 0,55.
- R_s ; Máxima insolación [$\text{kcal}/\text{h} \cdot \text{m}^2$] correspondiente al mes y latitud supuestos, a través de una superficie acristalada para la orientación considerada.
- R_m ; Máxima insolación [$\text{kcal}/\text{h} \cdot \text{m}^2$] en el mes de Julio a 40° de latitud Norte a través de una superficie acristalada para la orientación considerada.

1.1.2. Radiación

La carga por radiación se produce al atravesar la radiación solar los cristales, produciendo un aumento de la temperatura interior de la sala. Esta carga depende de la superficie del cristal, la ganancia solar (que a su vez depende de la latitud geográfica del edificio, la superficie expuesta y la absorbancia) y un factor de ganancia solar, que será de 0,48 en los cristales del aeropuerto. La fórmula usada será;

$$q_{Radiación} = S * G * FGS$$

Siendo;

- S ; Superficie del cristal.
- G ; Ganancia solar.
- FGS ; Factor de ganancia solar.

1.1.3. Infiltración

El edificio se encuentra en sobrepresión, existiendo una presión superior dentro del local a la del ambiente exterior. Esto se consigue aportando un aire exterior de ventilación superior al de extracción. Debido a este efecto no se producen infiltraciones en el aeropuerto.

1.1.4. Nivel de ocupación

Debido a la ocupación de personas en los distintos locales realizando alguna actividad disiparán calor, este calor puede ser latente o sensible.

- o El calor latente se produce debido al vapor desprendido por el individuo y modificará la humedad de la estancia.

$$q_{Latente} = N * q_{latente}$$

Siendo;

- N ; Número de personas en la estancia.
- $q_{latente}$; Calor latente por persona.

- o El calor sensible es debido a la diferencia de temperaturas entre la estancia y el calor corporal de la persona.

$$q_{Sensible} = N * q_{sensible}$$

Siendo;

- N ; Número de personas en la estancia.
- $q_{sensible}$; Calor sensible por persona.

1.1.5. Equipos

Los equipos que se encuentran en la estancia al estar funcionando supondrán un aporte térmico a la carga total. Para los distintos equipos que se encuentran en el aeropuerto supondremos la siguiente carga:

- Cintas de recogida de equipajes: 4.500 W por cinta.
- Mostradores de facturación: 2000 W por mostrador.
- Señalética + monitores: 3,5 W/m^2 .

$$q_{Equipos} = 4500 * N_{Cintas} + 2000 * N_{Mostradores} + 3,5 * S$$

Siendo;

- N_{Cintas} ; Número de cintas en la estancia.
- $N_{Mostradores}$; Número de mostradores en la estancia.
- S ; Superficie de la estancia en m^2 .

1.1.6. Alumbrado

La iluminación también supone un aporte térmico, por lo que supondremos un aporte de iluminación de 20 W/m^2 en todas las estancias. Se considerará el alumbrado como fluorescente y mayoraremos la carga multiplicándola por 1,25.

$$q_{Alumbrado} = S * 20$$

Siendo;

- S ; Superficie de la estancia en m^2 .

1.2. Ejemplo cálculo de las cargas de verano

Para calcular las cargas de verano nos hemos ayudado de una hoja de Excel. Primero para realizar las cargas debemos fijar los parámetros de cálculo de cada sala, que podemos hallar en la *Memoria Descriptiva*. Siendo los parámetros que aparecen en la tabla aquellos que serán comunes para todas las salas.

PARAMETROS DE CALCULO			
CRISTALES (F.G.S.)	0,48	VENTILACION (m3/h/Persona)	
CRISTALES (K)	2,60 Kcal/h.m2.°K	VENTILACION (m3/h/m2)	
MUROS EXTERIORES (K)	0,65 Kcal/h.m2.°K	CALOR SENSIBLE OCUPANTES	
TABIQUES (K)	1,20 Kcal/h.m2.°K	CALOR LATENTE OCUPANTES	
TEJADOS (K)	0,46 Kcal/h.m2.°K	CIUDAD	GIJÓN
SUELOS INTERIORES (K)	1,10 Kcal/h.m2.°K	Tª SECA EXTERIOR VERANO (°C)	
SUELOS EXTERIORES (K)	1,10 Kcal/h.m2.°K	HUMEDAD RELATIVA EXTERIOR VER. (%)	
TECHOS (K)	2,02 Kcal/h.m2.°K	Tª SECA INTERIOR VERANO (°C)	
PUERTAS (K)	2,00 Kcal/h.m2.°K	HUMEDAD RELATIVA INTERIOR VER. (%)	
ALUMBRADO (W/m2)	20	CONT. VAPOR AIRE EXTERIOR (Gr/Kg)	
COEFICIENTE DE REACTANCIAS (%)	25	CONT. VAPOR AIRE INTERIOR (Gr/Kg)	
APLICACIONES (W)	20	MES CONSIDERADO	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD (%)	10	HORA CONSIDERADA	
FACTOR DE BY-PASS EN BATERIA	15	OCUPACION ESTIMADA (m2/Persona)	

Tabla 1: Parámetros de cálculo exigencias frigoríficas

Una vez fijados los parámetros de cálculo debemos definir las características arquitectónicas de cada sala. Se debe tener en cuenta la superficie de la sala, la superficie de los cristales de la sala y su orientación, los muros exteriores y su orientación, la superficie en contacto con las zonas no climatizadas y si se trata de un local que está en contacto con el suelo o el techo. Una vez dimensionada nuestra sala introducimos nuestros datos en la hoja de cálculo que se especifica debajo, hallando el calor total de verano.

A continuación, podemos encontrar la hoja de cálculo usada para el vestíbulo de Llegadas.

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto: Climatización de un aeropuerto en Gijón								19 de abril de 2015			
Planta: Planta Baja (PB) Zona: Vestibulo de llegadas (PB VLL)											
DIMENSIONES:					HORA SOLAR: 15		GIJÓN				
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL				TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	12,33 m2 x	41 x	0,40	Exteriores	24,1	19,7	67		12,6	
NE	Cristal	m2 x	41 x	0,40	Interiores	25,0	18,0	50		10,0	
ESTE	Cristal	m2 x	41 x	0,40	DIFERENCIA	-0,9				2,6	
SE	Cristal	m2 x	41 x	0,40	CALOR LATENTE						
SUR	Cristal	m2 x	52 x	0,40	Infiltración	m3/h x	2,0	x	0,72		
SO	Cristal	m2 x	397 x	0,40	Personas	922	Personas	x	80	55.412	
OESTE	Cristal	m2 x	456 x	0,40	Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x	209 x	0,40	SUBTOTAL						
	Climboya	m2 x	542 x	0,40	COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %						
GANANCIA SOLAR Y TRANSM. PAREDES Y TECHOS				TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL						
NORTE	Pared	50,01 m2 x	x	0,85	Aire Ext.	26.553,00	m3/h x	2,6 x	0,15	BP x 0,72	7.571
NE	Pared	m2 x	x	0,85	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						
ESTE	Pared	m2 x	x	0,85	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						
SE	Pared	m2 x	2,0 x	0,85	CALOR AIRE EXTERIOR						
SUR	Pared	m2 x	4,2 x	0,85	Sensible						
SO	Pared	m2 x	3,8 x	0,85	26.553,00	m3/h x	-0,9 x (-	0,15	BP) x 0,3	-6.094	
OESTE	Pared	m2 x	0,9 x	0,85	Latente	26.553,00	m3/h x	2,6 x (-	0,15	BP) x 0,72	42.902
NO	Pared	m2 x	x	0,85	SUBTOTAL						
	Tejado-Sol	m2 x	7,5 x	0,40	GRAN CALOR TOTAL						
	Tejado-Sombra	m2 x	x	0,40	311.059						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				TOTALES	A.D.P.						
Total Cristal	12,33 m2 x	-0,9 x	2,00	-29	FACTOR	205.727	Efic. Sens. Local	-		0,75	
Tabiques LNC	180,57 m2 x	-0,4 x	1,20	-91	CALOR SENSIBLE	274.251	Efic. Total Local	-			
Techo LNC	m2 x	-0,4 x	2,00		ADP Indicado= °C						
Suelo	m2 x	-0,4 x	1,10		ADP Seleccionado= 12 °C						
Suelo exterior	3.226,93 m2 x	-0,9 x	1,10	-3.195	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Puertas	2,90 m2 x	-0,9 x	2,00	-5	Q=(14-0,15 BP)(°C) Loc 25,0 - 12 ADP)= 11,05						
Infiltración	m3/h x	-0,9 x	0,30		CALOR DE AIRE M3/H						
CALOR INTERNO				TOTALES	Observaciones:						
Personas	922	Personas	x	72	Nº DE O.T.:						
Alumbrado	64.533	Wattios x 0,86	x	1,25	CALCULADO POR:						
Aplicaciones, etc.	64.533	x	0,86	55.503	SUBTOTAL						
Potencia		x	1,00		COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %						
Ganancias Adicionales		x			CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						
SUBTOTAL				188.003	Aire Exterior						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %				18.800	26.553,00 m3/h x -0,9 x 0,15 BP x 0,3						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				206.803	CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						
Aire Exterior				-1.075	205.727						

Tabla 2: Ejemplo hoja de cálculo exigencias frigoríficas

Para hallar la carga más restrictiva iteraremos con el mes y la hora, que podemos encontrar en la zona superior derecha de la hoja de cálculo.

1.3. Cargas de invierno

Para el cálculo de las cargas de invierno se tendrán en cuenta las condiciones climáticas exteriores e interiores citadas en la *Memoria descriptiva*. Para los cálculos de las cargas de invierno seleccionaremos la temperatura mínima que será la temperatura en el mes de enero a las 8 de la mañana y será de 1,8°C, por lo que no será necesario iterar.

A las cargas externas solo le afectarán las pérdidas debidas a la transmisión, ya que las cargas debidas a radiación, ocupación, equipos o alumbrado suponen un aporte de calor que es provechoso en invierno.

Se aplicará un factor de seguridad del 10%.

1.3.1. Transmisión

Se producen pérdidas por transmisión cuando hay una diferencia de temperaturas entre el exterior y el interior de la sala, transfiriéndose calor de la zona de mayor temperatura a la de menor. Esta carga dependerá del material de separación de las zonas, la superficie de este, la diferencia de temperatura entre las distintas zonas y un factor de viento. Para calcularlo usaremos la siguiente fórmula;

$$q_{\text{Transmisión}} = S * K * \Delta T * f_v [\text{kcal}/\text{h}]$$

Siendo:

- S ; Superficie del cerramiento.
- K ; Coeficiente de transmisión del cerramiento.
- ΔT ; Incremento de temperatura, que se calculará de forma distinta dependiendo del cerramiento.

- o Cristales; se calcula como la diferencia entre temperatura exterior e interior.

$$\Delta T = T_{\text{int}} - T_{\text{ext}}$$

- o Particiones; se calcula como la mitad de la diferencia de temperatura entre el local climatizado y el local no climatizado.

$$\Delta T = T_{\text{int}} - T_{\text{ext}} / 2$$

- o Muros exteriores; se calcula como la mitad de la diferencia de temperatura entre el local climatizado y el exterior.

$$\Delta T = T_{\text{int}} - T_{\text{ext}} / 2$$

- f_v ; Factor de viento, depende de la orientación y el material del cerramiento.

1.4. Ejemplo cálculo cargas de invierno

Para el cálculo de las cargas de invierno también nos apoyaremos en una hoja de cálculo en la cual debemos definir al igual que en las cargas de verano las características arquitectónicas de la sala junto con el coeficiente de transmisión de cada tipo de superficie y teniendo en cuenta un factor de viento obtenemos las pérdidas por transmisión.

Debajo podemos encontrar la hoja de cálculo usada para el vestíbulo de llegadas.

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO												
Vestibulos de llegadas (PB VLL)												
Temp. Exterior	1,8°C											
Temp. Interior	22°C											
Temp. TERRENO	10°C											
MODULO	ORIENT.	ancho	alto	Sup.bruta	Descuento	Sup.Neta	K	T ^{int} - T ^{ext}	fv	C.p.regimen	TOTAL	
001		(m)	(m)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(Kcal/hm ² °C)	(°C)			(Kcal/h)	
CRISTAL	N			12,3		12,3	2,90	20,2	1,35	1,15	1119	
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0	
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	20,2	1,25	1,10	0	
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,15	1,10	0	
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	20,2	1,00	1,10	0	
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,10	1,10	0	
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	20,2	1,20	1,15	0	
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,25	1,15	0	
MURO EXT.	N			68,0	0,0	68,0	0,49	20,2	1,20	1,15	929	
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0	
MURO EXT.	E			20,7	0,0	20,7	0,49	20,2	1,15	1,10	259	
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,10	0	
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,00	1,10	0	
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,05	1,10	0	
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,15	0	
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,15	1,15	0	
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	20,2	1,00	1,15	0	
SUELO				3226,9		2767,0	1,00	12,0	1,00	1,15	38184	
LNC				188,6		205,2	1,00	10,1	1,00	1,00	2072	
VOLUMEN	0										TOTAL	42562

CAUDAL
 m³/h Kcal/h
 AIRE EXTERIOR 26553,6 160914,816

Tabla 3: Ejemplo hoja de cálculo cargas por transmisión en invierno

Como podemos observar en la hoja de cálculo en invierno no iteraremos con el mes y hora más desfavorable si no que usaremos unas condiciones externas fijas.

1.5. Caudal de aire exterior

El caudal de aire exterior que proporcionamos a la sala debe cumplir la *Exigencia de calidad del aire interior* del RITE, en el que dependiendo de la sala nos da un caudal de aire exterior (tabla adjuntada en el documento *Memoria Descriptiva apartado 4.1. Condiciones climáticas interiores*). Una vez conocido el caudal de aire exterior en m^3/h por persona mediante la ocupación y la superficie de cada sala hallamos el caudal en m^3/h necesario.

$$Q_{\text{Aire exterior}} = Q_{ae} * 1/S * \text{Ocupación}[\text{m}^3/\text{h}]$$

Siendo;

- Q_{ae} ; Caudal de aire exterior en m^3/h por persona.
- S ; Superficie de la estancia en m^2 .
- *Ocupación*; Estimación de personas en la estancia en $\text{m}^2/\text{persona}$.

1.6. Cargas totales

En las tablas inferiores encontramos las cargas totales que se han calculado, tanto para invierno como para verano. Los cálculos de dichos resultados se encuentran en los *Anexos: Cálculo de cargas*. Obtenemos una carga total de todo el aeropuerto de 4976390 kcal/h en verano y de $2696828,6 \text{ kcal/h}$ en invierno.

PLANTA BAJA				
Sala	Código	Cargas de verano [kcal/h]	Cargas de invierno [kcal/h]	Caudal aire exterior [m^3/h]
Zona de Facturación	PB ZF.1	216638	138133,1	17019,6
	PB ZF.2	131912	84036,7	10445,4
	PB ZF.3	186298	116518,5	14924,0
	PB ZF.4	177255	118885,5	14924,0
	PB ZF.5	177255	118885,5	14924,0
	PB ZF.6	124495	87858,9	10670,4
Vestíbulo de salidas	PB VS	250506	178307,7	22768,2
Vestíbulo de llegadas	PB VLL	311059	203476,8	26552,7
Recogida de maletas	PB RM.1	308124	171309,7	21170,3
	PB RM.2	336344	203065,5	25239,4
	PB RM.3	427623	150585,2	18722,6
	PB RM.4	18698	9831,1	1082,3
Control de pasaporte	PB CP	115179	79295,1	10215,1
Alquiler de coches	PB AC	21912	18122,1	1946,5

Tabla 4: Cargas totales de verano e invierno y ventilación para la planta baja

PLANTA PRIMERA				
Sala	Código	Cargas de verano [kcal/h]	Cargas de invierno [kcal/h]	Caudal aire exterior [m^3/h]
Sala preembarque	PP PE.1	548510	259734,5	39627,7
	PP PE.2	595123	277045,3	43486,3
	PP PE.3	581580	278396,4	43604,7
Cafetería	PP CAF	120123	47868,0	7750,6
Control de seguridad	PP CS	167727	78658,4	12799,2
Tienda souvenirs	PP TS	39021	19749,0	3140,0
Autoservicio ARS	PP ARS	121008	57065,7	5782,7

Tabla 5: Cargas totales de verano e invierno y ventilación para la planta primera

Los resultados los hemos plasmado en las siguientes gráficas en los que se dibujan para ambas plantas las cargas de verano e invierno para poder ver más fácilmente en que salas se acondicionarán con fan-coils y cuales con climatizadores.

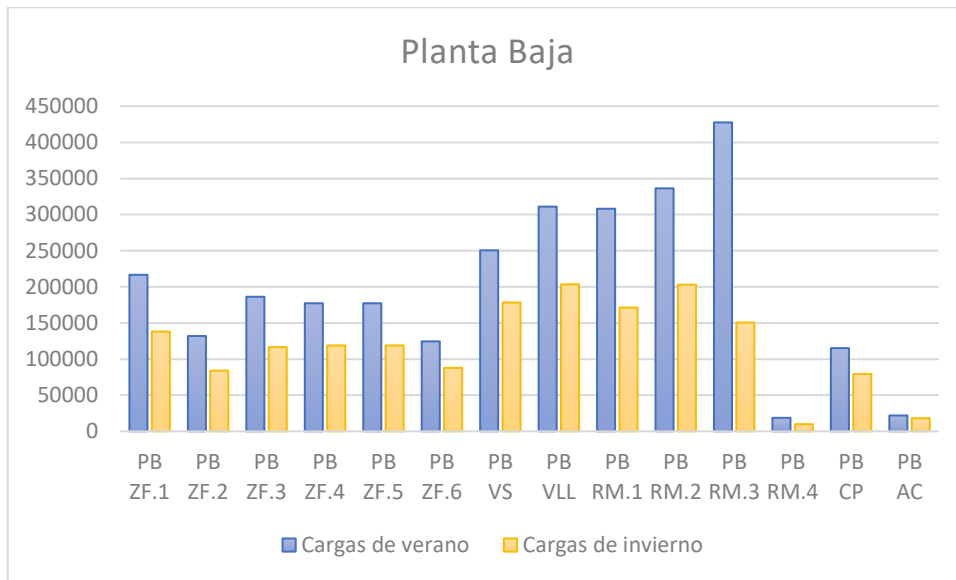


Ilustración 1: Cargas de verano e invierno de la planta baja

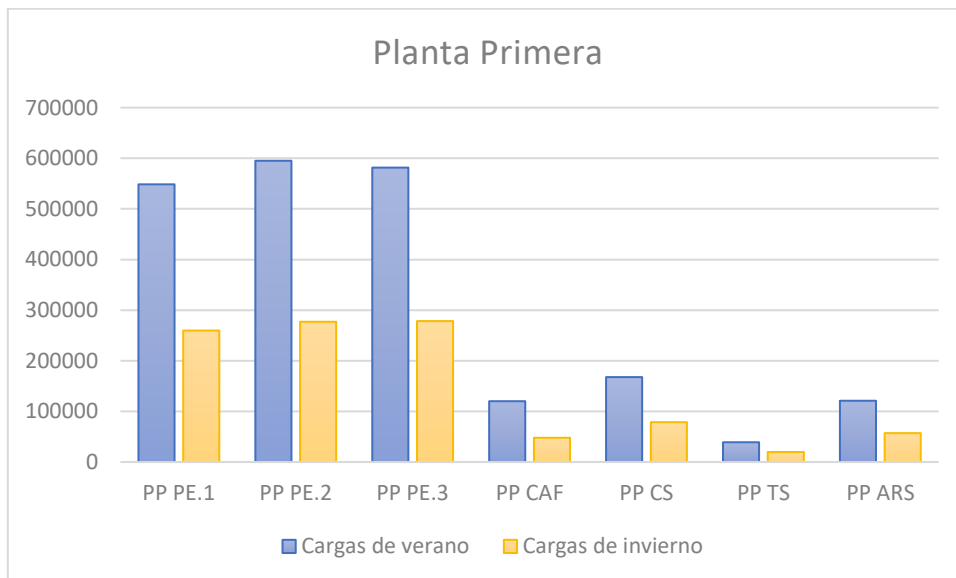


Ilustración 2: Cargas de verano e invierno de la planta primera

2. Equipos de climatización

Para la climatización de las distintas salas del aeropuerto usaremos dos sistemas de climatización diferentes:

- Mediante fan-coils, en los cuales una unidad de aire primario colocado en la cubierta tratará el aire exterior, que posteriormente recorrerá una serie de conductos hasta llegar a los fan-coils situados en los falsos techos de los locales.
- Mediante climatizadores donde se tratará el aire para posteriormente ser impulsado directamente a los distintos locales mediante difusores.

Por lo tanto, usaremos un sistema con fan-coils en las estancias menores y usaremos climatizadores para las de mayor tamaño (las zonas de facturación, preembarque y recogida de maletas y ambos vestíbulos), quedando de la siguiente forma el sistema de climatización:

PLANTA BAJA		
Nombre	Código	UTA/FC
Zona de Facturación	PB ZF.1	UTA
	PB ZF.2	UTA
	PB ZF.3	UTA
	PB ZF.4	UTA
	PB ZF.5	UTA
	PB ZF.6	UTA
Vestíbulo de salidas	PB VS	UTA
Vestíbulo de llegadas	PB VLL	UTA
Recogida de maletas	PB RM.1	UTA
	PB RM.2	UTA
	PB RM.3	UTA
	PB RM.4	UTA
Control de pasaporte	PB CP	FC
Alquiler de coches	PB AC	FC

Tabla 6: Equipos climatización Planta Baja

PLANTA PRIMERA		
Nombre	Código	CL/FC
Sala preembarque	PP PE.1	UTA
	PP PE.2	UTA
	PP PE.3	UTA
Cafetería	PP CAF	FC
Control de seguridad	PP CS	FC
Tienda souvenirs	PP TS	FC
Autoservicio ARS	PP ARS	FC

Tabla 7: Equipos climatización Planta Primera

2.1. Selección de fan-coils

Para elegir los fan-coils debemos comprobar que su potencia sea capaz de compensar las cargas del local tanto de verano como de invierno. Al ser la carga de verano siempre mayor valdrá con dimensionar los fan-coils para superar esta carga. De la misma forma debemos tener en cuenta la geometría de las salas para la disposición y el número de estos, buscando simetría para conseguir un correcto reparto del aire.

A la hora de seleccionar los fan-coils necesarios debemos tener en cuenta los siguientes factores:

- Caudal de agua fría.
- Caudal de agua caliente.
- Potencia frigorífica calculado.
- Potencia calorífica.
- Caudal de ventilación.

Para nuestro aeropuerto hemos seleccionado fan-coils tipo cassette de la marca Termoven, debido a nuestro sistema de tuberías necesitaremos fan-coils de cuatro tubos. optado por el Modelo FCS-90, con las siguientes características:

Modelo FCS – 90:

- Potencia frigorífica: 8077 W
- Potencia frigorífica sensible: 5218 W
- Potencia calorífica: 6000 W
- Caudal de aire: $1375 \text{ m}^3/\text{h}$
- Caudal de agua frío: $1389 \text{ l}/\text{h}$
- Caudal de agua calor: $525 \text{ l}/\text{h}$

Pudiendo encontrar el catalogo en el documento *Anexos*.

En las siguientes tablas recogemos las características de cada sala a climatizar con fan-coil con el modelo y la cantidad de fan-coils que necesitaremos.

PLANTA BAJA							
Código	Cargas de verano [kW]	Cargas de invierno [kW]	Caudal agua fría [m^3/h]	Caudal agua caliente [m^3/h]	Ventilación [m^3/h]	Modelo	Cantidad
PB CP	133,95	92,22	23,0	15,9	10215,1	FCS - 90	18
PB AC	25,48	21,08	4,4	3,6	1946,5	FCS - 90	4

Tabla 8: Modelo y cantidad de fan-coils Planta Baja

PLANTA PRIMERA							
Código	Cargas de verano [kW]	Cargas de invierno [kW]	Caudal agua fría [m ³ /h]	Caudal agua caliente [m ³ /h]	Caudal infiltraciones [m ³ /h]	Modelo	Cantidad
PP CAF	139,70	55,67	24,0	9,6	7750,6	FCS - 90	18
PB CS	195,07	91,48	33,5	15,7	12799,2	FCS - 90	24
PP TS	45,38	22,97	7,8	3,9	3140,0	FCS - 90	6
PP ARS	140,73	66,37	24,2	11,4	5782,7	FCS - 90	20

Tabla 9: Modelo y cantidad de fan-coils Planta Primera

Necesitaremos en total de 90 fan-coils FCS – 90.

2.1.1. Ventiladores

Los ventiladores nos permitirán impulsar el aire exterior hasta los distintos fan-coils. El caudal total de aire exterior que necesitamos impulsar es de 35969,8 m³/h. Por lo que optaremos por dos ventilador de la marca SODECA modelo CBX - 4747 siendo este un ventilador centrífugo de doble aspiración a transmisión con salida de eje por ambos lados y turbina con álabes hacia delante que permiten un caudal máximo de 23500 m³/h, y unas temperaturas de aire entre - 20 y 80 °C

2.1.2. Extractores

Los extractores servirán para extraer el aire sobrante en las salas en las que haya sobrepresión. La cantidad total de aire de extracción necesaria es de 18494,3 m³/h. El extractor elegido también es de la marca SODECA modelo SV – 400/H en línea para conductos, con bajo nivel sonoro montados dentro de una envolvente acústica. Tiene un caudal máximo de 3500 m³/h, por lo que optaremos por 6 extractores.

2.2. Climatizadores

Los climatizadores son aparatos que se realizan a medida. Para ello se calculan unos parámetros que definirán al climatizador y mediante estos datos se le facilita a un fabricante de climatizadores que asesore en cuanto a la elección del climatizador adecuado.

Los parámetros a definir son los siguientes:

- Caudal de aire de impulsión.
- Caudal de aire de retorno.
- Caudal de aire de aire exterior.
- Potencias de las baterías de frío.
- Potencias de las baterías de calor.

A continuación, encontramos para cada climatizador los parámetros que lo definen.

CLIMATIZADOR 1	
Zona de Facturación 1 (PB ZF.1)	
Caudal agua fría (m3/h)	43,3
Caudal agua caliente (m3/h)	27,6
Potencia batería frío (kW)	251,95
Potencia batería calor (kW)	160,65
Caudal aire a impulsar (m3/h)	44899
Caudal aire retorno (m3/h)	27879,4
Caudal aire exterior (m3/h)	17019,6

Tabla 10: Climatizador 1 características

CLIMATIZADOR 2	
Zona de Facturación 2 (PB ZF.2)	
Caudal agua fría (l/h)	26,4
Caudal agua caliente (l/h)	16,8
Potencia batería frío (kW)	153,41
Potencia batería calor (kW)	97,73
Caudal aire a impulsar (m3/h)	27230
Caudal aire retorno (m3/h)	16784,6
Caudal aire exterior (m3/h)	10445,4

Tabla 11: Climatizador 2 características

CLIMATIZADOR 3	
Zona de Facturación 3 (PB ZF.3)	
Caudal agua fría (l/h)	37,3
Caudal agua caliente (l/h)	23,3
Potencia batería frío (kW)	216,66
Potencia batería calor (kW)	135,51
Caudal aire a impulsar (m3/h)	38273
Caudal aire retorno (m3/h)	23349,0
Caudal aire exterior (m3/h)	14924,0

Tabla 12: Climatizador 3 características

CLIMATIZADOR 4	
Zona de Facturación 4 (PB ZF.4)	
Caudal agua fría (l/h)	35,5
Caudal agua caliente (l/h)	23,8
Potencia batería frío (kW)	206,15
Potencia batería calor (kW)	138,26
Caudal aire a impulsar (m3/h)	38252
Caudal aire retorno (m3/h)	23328,0
Caudal aire exterior (m3/h)	14924,0

Tabla 13: Climatizador 4 características

CLIMATIZADOR 5	
Zona de Facturación 5 (PB ZF.5)	
Caudal agua fría (l/h)	35,5
Caudal agua caliente (l/h)	23,8
Potencia batería frío (kW)	206,15
Potencia batería calor (kW)	138,26
Caudal aire a impulsar (m3/h)	38252
Caudal aire retorno (m3/h)	23328,0
Caudal aire exterior (m3/h)	14924,0

Tabla 14: Climatizador 5 características

CLIMATIZADOR 6	
Zona de Facturación 6 (PB ZF.6)	
Caudal agua fría (l/h)	24,9
Caudal agua caliente (l/h)	17,6
Potencia batería frío (kW)	144,79
Potencia batería calor (kW)	102,18
Caudal aire a impulsar (m3/h)	26655
Caudal aire retorno (m3/h)	15984,6
Caudal aire exterior (m3/h)	1067,04

Tabla 15: Climatizador 6 características

CLIMATIZADOR 7	
Vestíbulo de salidas (PB VS)	
Caudal agua fría (l/h)	50,1
Caudal agua caliente (l/h)	35,7
Potencia batería frío	291,34
Potencia batería calor	207,37
Caudal aire a impulsar (m3/h)	52328
Caudal aire retorno (m3/h)	29559,8
Caudal aire exterior (m3/h)	22768,2

Tabla 16: Climatizador 7 características

CLIMATIZADOR 8	
Vestíbulo de llegadas (PB VLL)	
Caudal agua fría (l/h)	62,2
Caudal agua caliente (l/h)	40,7
Potencia batería frío (kW)	361,76
Potencia batería calor (kW)	236,64
Caudal aire a impulsar (m3/h)	62059
Caudal aire retorno (m3/h)	35506,3
Caudal aire exterior (m3/h)	26552,7

Tabla 17: Climatizador 8 características

CLIMATIZADOR 9	
Recogida de maletas 1 (PB RM.1)	
Caudal agua fría (l/h)	61,6
Caudal agua caliente (l/h)	34,3
Potencia batería frío(kW)	358,35
Potencia batería calor (kW)	199,23
Caudal aire a impulsar (m3/h)	62984
Caudal aire retorno (m3/h)	41813,7
Caudal aire exterior (m3/h)	21170,3

Tabla 18: Climatizador 9 características

CLIMATIZADOR 10	
Recogida de maletas 2 (PB RM.2)	
Caudal agua fría (l/h)	67,3
Caudal agua caliente (l/h)	40,6
Potencia batería frío (kW)	391,17
Potencia batería calor (kW)	236,17
Caudal aire a impulsar (m3/h)	73996
Caudal aire retorno (m3/h)	48756,6
Caudal aire exterior (m3/h)	25239,4

Tabla 19: Climatizador 10 características

CLIMATIZADOR 11	
Recogida de maletas 3 y 4 (PB RM.3-4)	
Caudal agua fría (l/h)	89,2
Caudal agua caliente (l/h)	32,1
Potencia batería frío (kW)	519,08
Potencia batería calor (kW)	186,74
Caudal aire a impulsar (m3/h)	113066
Caudal aire retorno (m3/h)	93261,1
Caudal aire exterior (m3/h)	19804,9

Tabla 20: Climatizador 11 características

CLIMATIZADOR 12	
Sala de preembarque 1 (PP PE.1)	
Caudal agua fría (l/h)	109,7
Caudal agua caliente (l/h)	51,9
Potencia batería frío (kW)	637,92
Potencia batería calor (kW)	302,07
Caudal aire a impulsar (m3/h)	122321
Caudal aire retorno (m3/h)	82693,3
Caudal aire exterior (m3/h)	39627,7

Tabla 21: Climatizador 12 características

CLIMATIZADOR 13	
Sala de preembarque 2 (PP PE.2)	
Caudal agua fría (l/h)	119,0
Caudal agua caliente (l/h)	55,4
Potencia batería frío (kW)	692,13
Potencia batería calor (kW)	322,20
Caudal aire a impulsar (m3/h)	132181
Caudal aire retorno (m3/h)	88694,7
Caudal aire exterior (m3/h)	43486,3

Tabla 22: Climatizador 13 características

CLIMATIZADOR 14	
Sala de preembarque 3 (PP PE.3)	
Caudal agua fría (l/h)	116,3
Caudal agua caliente (l/h)	55,7
Potencia batería frío (kW)	676,38
Potencia batería calor (kW)	323,78
Caudal aire a impulsar (m3/h)	127970
Caudal aire retorno (m3/h)	84365,3
Caudal aire exterior (m3/h)	43604,7

Tabla 23: Climatizador 14 características

Usaremos climatizadores de la marca TROX y la serie TKM 50 HE.

3. Red de tuberías de agua

Dimensionaremos dos sistemas de tuberías. El primero será el sistema primario que impulsará el agua desde los equipos de refrigeración y calefacción hasta los climatizadores y los fan-coils. Para ello, usaremos dos bombas en paralelo (una en caso de fallo de la principal) para los fan-coils y otras dos para los climatizadores. El sistema secundario impulsará el agua de vuelta de tanto los fan-coils como los climatizadores. Cabe destacar que habrá circuitos independientes para el agua caliente y el agua fría

3.1. Cálculo del caudal de agua fría y agua caliente

Para poder dimensionar los conductos de agua primero debemos calcular el caudal necesario en cada local. Para ello aplicamos la siguiente fórmula;

$$Q_{\text{agua fría}} = \frac{q_{\text{Verano}}}{C_e * \Delta T} ; Q_{\text{agua caliente}} = \frac{q_{\text{Invierno}}}{C_e * \Delta T}$$

Siendo;

- q_{Verano} ; Carga total en verano del local en kcal/h .
- q_{Invierno} ; Carga total en invierno del local en kcal/h .
- C_e ; Calor específico del agua, en nuestras condiciones de trabajo vale $1 \text{ kcal}/\text{hl}$.
- ΔT ; Incremento de temperatura del agua.

El incremento de temperatura en verano es de 5°C al ser el agua impulsada a 7°C y retorna a 12°C. En invierno también sufrirá un incremento de 5°C, al pasar de 50°C a 45°C.

En las siguientes tablas encontramos el caudal necesario para los locales del aeropuerto.

PLANTA BAJA			
Nombre	Código	Caudal agua fría [m^3/h]	Caudal agua caliente [m^3/h]
Zona de Facturación	PB ZF.1	43,3	27,6
	PB ZF.2	26,4	16,8
	PB ZF.3	37,3	23,3
	PB ZF.4	35,5	23,8
	PB ZF.5	35,5	23,8
	PB ZF.6	24,9	17,6
Vestíbulo de salidas	PB VS	50,1	35,7
Vestíbulo de llegadas	PB VLL	62,2	40,7
Recogida de maletas	PB RM.1	61,6	34,3
	PB RM.2	67,3	40,6
	PB RM.3	85,5	30,1
	PB RM.4	3,7	2,0
Control de pasaporte	PB CP	23,0	15,9
Alquiler de coches	PB AC	4,4	3,6

Tabla 24: Caudales Planta Baja

PLANTA PRIMERA			
Nombre	Código	Caudal agua fría [m ³ /h]	Caudal agua caliente [m ³ /h]
Sala preembarque	PP PE.1	109,7	51,9
	PP PE.2	119,0	55,4
	PP PE.3	116,3	55,7
Cafetería	PP CAF	24,0	9,6
Control de seguridad	PP CS	33,5	15,7
Tienda souvenirs	PP TS	7,8	3,9
Autoservicio ARS	PP ARS	24,2	11,4

Tabla 25: Caudales Planta Primera

3.2. Dimensionamiento de las tuberías

Para realizar el dimensionamiento de las tuberías, una vez conocido el caudal final que debe alimentar a cada fan-coil, dibujaremos una red de tuberías que se pueden ver en el documento *Planos*. Analizando la geometría de los distintos tramos hallamos el caudal tanto de agua caliente como de agua fría. Una vez hallado el caudal que va por cada tramo usaremos las tablas de Moody para el acero con agua fría a 10°C y caliente a 50°C, que podemos encontrar en el documento *Anexos*, donde hallaremos el diámetro necesario, la velocidad del agua y las pérdidas por metro de tubería.

A la hora de dimensionar las tuberías debemos tener en cuenta dos restricciones: no se podrá superar los 20 mm.c.a. por metro de tubería ni los 2 m/s de velocidad del agua.

Podemos hallar las tablas con el dimensionamiento en el documento *Anexos*:
Dimensionamiento de tuberías.

3.3. Pérdidas de carga en las tuberías

Debido a distintos factores, nuestra red de tuberías tendrá unas pérdidas de cargas. Estas pérdidas de carga se pueden clasificar de la siguiente forma:

- Pérdidas de carga debidas al rozamiento, estas dependerán del diámetro y se hallarán mediante el diagrama de Moody.
- Pérdidas de carga debida a; válvulas, en nuestro circuito tendremos tres tipos de válvulas; válvulas de bola, válvulas de regulación y filtros y debido a rozamiento en los tes o codos. Para estas pérdidas aplicaremos un factor de 1,5 a las pérdidas de rozamiento.

Para hallar la altura total que debe superar la bomba, usaremos el método del camino crítico, que se corresponderá al fan-coil más alejado en la planta baja y primera y al climatizador más alejado en la planta cubierta. Aplicaremos un factor de seguridad del 10%.

PLANTA BAJA (CP + AC)				
Agua Fría				
Tramo	Q [l/h]	Perdidas [$mm. c. a./l$]	L[m]	Perdidas en el tramo [$mm. c. a.$]
AC1 - 1	1100	5	1	5,00
1 - 2	2200	18	2,53	45,54
2 - 3	4400	10	2,53	25,30
3 - 4	4400	10	4,47	44,70
4 - 5	4400	10	81,11	811,10
5 - 10	14624	11	1,83	20,13
10 - 12	17180	15	3,61	54,15
12 - 17	27400	9	47,21	424,89
17 - 18	27400	9	38,38	345,42
18 - Bomba	27400	9	8,74	78,66
Subtotal				1.854,89
Factor perdidas				1,50
Total				2.782,34
% segur.				10,00%
Altura efectiva de la bomba [$mm. c. a.$]				3,06

Tabla 26: Perdidas agua fría PB

PLANTA PRIMERA (CAF + CS + TS + ARS)				
Agua Fría				
Tramo	Q [l/h]	Perdidas [mm. c. a./l]	L[m]	Perdidas en el tramo [mm. c. a.]
ARS1 - 1	1210	6	1,9	11,40
1 - 2	2420	10	3,4	34,00
2 - 3	4840	11	3,4	37,40
3 - 4	7260	7	3,4	23,80
4 - 5	9680	11	3,4	37,40
5 - 6	12100	17	3,4	57,80
6 - 7	14520	11	3,4	37,40
7 - 8	16940	14	3,4	47,60
8 - 9	19360	19	3,4	64,60
9 - 10	19360	19	3,4	64,60
10 - 13	24200	8	1,73	13,84
13 - 14	24200	8	1,73	13,84
14 - 21	32000	13	3,59	46,67
21 - 22	32000	13	42,07	546,91
22 - 37	65504	7	5,68	39,76
37 - 44	73502	9	3,98	35,82
44 - 51	89500	12	70,29	843,48
51 - 52	89500	12	9,47	113,64
52 - Bomba	89500	12	4,14	49,68
Subtotal				2.119,64
Factor perdidas				1,50
Total				3.179,46
% segur.				10,00%
Altura efectiva de la bomba [mm. c. a.]				3,50

Tabla 27: Perdidas agua fría PP

PLANTA CUBIERTA				
Agua Fría				
Tramo	Q [l/h]	Perdidas [mm. c. a./l]	L[m]	Perdidas en el tramo [mm. c. a.]
CL1 - 1	43300	8	3,25	26,00
1 - 2	43300	8	23,28	186,24
2 - 3	69700	19	15,4	292,60
3 - 4	107000	17	15,4	261,80
4 - 5	142500	7	4,11	28,77
5 - 6	192600	13	10,86	141,18
6 - 7	228100	17	8,56	145,52
7 - 8	337800	12	7,02	84,24
8 - 9	362700	13	22,83	296,79
9 - 10	424300	8	22,83	182,64
10 - 11	543300	8	7,59	60,72
11 - 12	610600	9	22,79	205,11
12 - 13	699800	6	1527	9.162,00
13 - 14	816100	5	22,96	114,80
14 - Bomba	878300	6	342,25	2.053,50
Subtotal				13.241,91
Factor perdidas				1,50
Total				19.862,87
% segur.				10,00%
Altura efectiva de la bomba [mm. c. a.]				21,85

Tabla 28: Perdidas agua fría PC

PLANTA BAJA (CP + AC)				
Agua Caliente				
Tramo	Q [l/h]	Perdidas [mm. c. a./l]	L[m]	Perdidas en el tramo [mm. c. a.]
AC1 - 1	900	13	1	13,00
1 - 2	1800	12	2,53	30,36
2 - 3	3600	6	2,54	15,24
3 - 4	3600	6	2,54	15,24
4 - 5	3600	6	2,54	15,24
5 - 10	10664	13	1,83	23,79
10 - 12	12430	8	3,61	28,88
12 - 17	19500	17	47,21	802,57
17 - 18	19500	17	38,38	652,46
18 - Bomba	19500	17	8,74	148,58
Subtotal				1.745,36
Factor perdidas				1,50
Total				2.618,04
% segur.				10,00%
Altura efectiva de la bomba [mm. c. a.]				2,88

Tabla 29: Perdidas agua caliente PB

PLANTA PRIMERA (CAF + CS + TS + ARS)				
Agua Caliente				
Tramo	Q [l/h]	Perdidas [mm. c. a./l]	L[m]	Perdidas en el tramo [mm. c. a.]
ARS1 - 1	570	17	1,9	32,30
1 - 2	1140	19	3,4	64,60
2 - 3	2280	8	3,4	27,20
3 - 4	3420	18	3,4	61,20
4 - 5	4560	9	3,4	30,60
5 - 6	5700	14	3,4	47,60
6 - 7	6840	6	3,4	20,40
7 - 8	7980	7	3,4	23,80
8 - 9	9120	9	3,4	30,60
9 - 10	10260	12	1,67	20,04
10 - 13	11400	14	1,73	24,22
13 - 14	11400	14	1,73	24,22
14 - 21	15300	11	3,59	39,49
21 - 22	15300	11	42,07	462,77
22 - 37	30996	11	5,68	62,48
37 - 44	34194	14	3,98	55,72
44 - 51	40600	7	70,29	492,03
51 - 52	40600	7	9,47	66,29
52 - Bomba	40600	7	4,14	28,98
Subtotal				1.614,54
Factor perdidas				1,50
Total				2.421,81
% segur.				10,00%
Altura efectiva de la bomba [mm. c. a.]				2,66

Tabla 30: Perdidas agua caliente PP

PLANTA CUBIERTA				
Agua Caliente				
Tramo	Q [l/h]	Perdidas [$mm. c. a./l$]	L[m]	Perdidas en el tramo [$mm. c. a.$]
CL1 - 1	27600	9	3,25	29,25
1 - 2	27600	9	23,28	209,52
2 - 3	44400	8	15,4	123,20
3 - 4	67700	6	15,4	92,40
4 - 5	91500	12	4,11	49,32
5 - 6	127200	6	10,86	65,16
6 - 7	151000	8	8,56	68,48
7 - 8	202900	14	7,02	98,28
8 - 9	220500	16	22,83	365,28
9 - 10	254800	7	22,83	159,81
10 - 11	310200	10	7,59	75,90
11 - 12	350800	13	22,79	296,27
12 - 13	382900	6	1527	9.162,00
13 - 14	438600	8	22,96	183,68
14 - Bomba	479300	9	342,25	3.080,25
Subtotal				14.058,80
Factor perdidas				1,50
Total				21.088,20
% segur.				10,00%
Altura efectiva de la bomba [$mm. c. a.$]				23,20

Tabla 31: Perdidas agua caliente PC

4. Bombas

Para el correcto funcionamiento usaremos bombas primarias que hacen retornar el agua de los fan-coils y climatizadores y bombas secundarias que impulsan el agua a los fan-coils y a los climatizadores.

Todas las bombas llevarán asociada una bomba igual que nos servirá de reserva en el caso de fallo de la bomba principal.

Las bombas seleccionadas serán de la marca EBARA y serán bombas de aspiración axial 3P – ENR. Nuestras bombas trabajarán a 1450 revoluciones por minuto. Por lo tanto, sabiendo el caudal de la bomba y la altura efectiva de esta elegimos las siguientes bombas.

Circuito	Modelo	Potencia del motor [kW]	Caudal [m ³ /h]	Perdida de carga [m. c. a.]
Agua Fría				
Circuito Primario fan-coils	EBARA ENR 100-200	5,5	116,9	6,56
Circuito Primario climatizadores	2 * EBARA ENR 200 - 315	45	878,3	21,85
Circuito Secundario	3 * EBARA ENR 200 - 315	55	1162,6	28,41
Agua Caliente				
Circuito Primario fan-coils	EBARA ENR 80 – 160	2,2	60,1	5,48
Circuito Primario climatizadores	EBARA ENR 200 – 315	45	479,3	23,2
Circuito Secundario	2 * EBARA 150 – 315	37	539,4	28,68

5. Red de conductos de aire

5.1. Tipos de conductos

La red de conductos está formada por cuatro tipos de conductos dependiendo del aire que transportan; conductos de aire exterior, conductos de aire de impulsión, conductos de retorno y conductos de extracción.

5.1.1. Conductos de aire exterior

Los conductos de aire exterior serán los encargados de transportar el aire exterior desde los ventiladores hasta los fan-coils. Este aire se mezclará con el aire de retorno en los fan-coils proporcionando el aire de impulsión. El caudal de aire exterior dependerá de las características de la sala.

5.1.2. Conductos de aire de impulsión

Llevarán el aire necesario para acondicionar la sala en el caso de salas acondicionadas con climatizadores, y van desde los climatizadores hasta los difusores presentes en las distintas salas. En el caso de salas acondicionadas con fan-coils no serán necesarios estos conductos.

Los caudales de impulsión los hallamos en las hojas de cálculo de exigencias frigoríficas bajo el nombre de "Aire Suministrado" que hallamos en el documento *Anexo: Cálculo de cargas*.

5.1.3. Conductos de retorno

Los conductos de retorno solo harán falta en las salas que se acondicionen con climatizadores y serán los encargados de hacer retornar el aire desde las salas climatizadas a los climatizadores. Para ello se instalarán rejillas de retorno en las salas necesarias. En el caso de las salas climatizadas con fan-coils la recuperación se realiza en el propio fan-coil, siendo innecesarios estos conductos.

El caudal de retorno se calcula como la diferencia entre el caudal de impulsión y el caudal de aire exterior.

5.1.4. Conductos de extracción

Tendremos conductos de extracción en las salas en las cuales haya sobrepresión y sea necesario extraer aire al exterior. Habrá sobrepresión cuando el aire de ventilación sea mayor al volumen de la sala. En nuestro aeropuerto todas nuestras salas están en sobrepresión.

El caudal de extracción se calcula como la diferencia entre el caudal de aire exterior y el volumen de la sala.

A continuación, podremos ver un resumen de los caudales necesarios en todas las salas a climatizar.

PLANTA BAJA					
Nombre	Código	$Q_{\text{aire exterior}}$ [m ³ /h]	$Q_{\text{impulsión}}$ [m ³ /h]	Q_{retorno} [m ³ /h]	$Q_{\text{extracción}}$ [m ³ /h]
Zona de Facturación	PB ZF.1	17019,6	44899	27879,4	2541,1
	PB ZF.2	10445,4	27230	16784,6	1559,6
	PB ZF.3	14924,0	38273	23349,0	2228,2
	PB ZF.4	14924,0	38252	23328,0	2228,2
	PB ZF.5	14924,0	38252	23328,0	2228,2
	PB ZF.6	10670,4	26655	15984,6	1593,2
Vestíbulo de salidas	PB VS	22768,2	52328	29559,8	14467,3
Vestíbulo de llegadas	PB VLL	26552,7	62059	35506,3	16872,0
Recogida de maletas	PB RM.1	21170,3	62984	41813,7	12349,4
	PB RM.2	25239,4	73996	48756,6	14723,0
	PB RM.3	18722,6	108617	89894,4	10921,5
	PB RM.4	1082,3	4449	3366,7	631,3
Control de pasaporte	PB CP	10215,1	24726	14510,9	6129,0
Alquiler de coches	PB AC	1946,5	4777	2830,5	1038,1

Tabla 32: Caudales en las salas Planta Baja

PLANTA PRIMERA					
Nombre	Código	$Q_{\text{aire exterior}}$ [m ³ /h]	$Q_{\text{impulsión}}$ [m ³ /h]	Q_{retorno} [m ³ /h]	$Q_{\text{extracción}}$ [m ³ /h]
Sala preembarque	PP PE.1	39627,7	122321	82693,3	1100,8
	PP PE.2	43486,3	132181	88694,7	1208,0
	PP PE.3	43604,7	127970	84365,3	1211,2
Cafetería	PP CAF	4186,7	27802	23615,3	2512,0
Control de seguridad	PP CS	11625,9	35295	23669,1	6781,8
Tienda souvenirs	PP TS	6399,6	8787	2387,4	1066,6
Autoservicio ARS	PP ARS	5782,7	27934	22151,3	963,8

Tabla 33: Caudales en las salas Planta Primera

5.2. Dimensionamiento de conductos

Los conductos de aire los dimensionaremos teniendo en cuenta el aire que cada uno de ellos impulsarán.

Se deben cumplir los siguientes criterios en todos los conductos:

- Velocidad máxima del aire: 7 m/s .
- Pérdida de carga máxima: $0,1 \text{ mmca/m}$.

Para el dimensionamiento primero hallaremos la sección necesaria para el caudal de cada tramo mediante el manual de Carrier, y lo convertiremos a una sección rectangular mediante la tabla Equivalencia de conducto circular con rectangular, pudiendo encontrar ambas tablas en los *Anexos*.

Cabe destacar que durante el cálculo de los conductos intentaremos evitar los cambios bruscos de sección, para minimizar las pérdidas y facilitar la construcción.

El cálculo de los conductos se halla en el documento *Anexos: Dimensionamiento de conductos*.

6. Difusores

Los difusores nos servirán como unidad terminal en las salas climatizadas con sistemas todo aire. A la hora de distribuir los difusores buscaremos hacerlo de la forma más simétrica posible, para conseguir una homogénea distribución del aire. A la hora de elegir los difusores tendremos que tener en cuenta las siguientes restricciones:

- La distancia mínima entre difusores debe ser de 2,5 metros
- No debemos colocar ningún difusor a menos de 1,5 metros de cualquier obstáculo que pueda provocar un rebote del aire, como por ejemplo paredes.
- El ruido del difusor no puede superar los 35 dB.
- La velocidad de los difusores debe estar en 2,5 y 3 m/s .

Sabido esto, será necesario colocar un difusor cada 50 m^2 aproximadamente. Para el dimensionamiento de estos se divide el caudal de impulsión total de la sala por el número de difusores, hallando así el caudal que circulará por cada difusor.

Para los difusores usaremos difusores de la marca TROX, pudiendo encontrarse su catálogo para difusores en el documento *Anexos*. En la siguiente tabla podemos encontrar el modelo de difusor usado, cuantos harán falta por sala y el caudal impulsado por cada difusor.

PLANTA BAJA				
Nombre	Código	Número total de difusores	Q_{imp} por difusor [m^3/h]	Modelo
Zona de Facturación	PB ZF.1	40	1122,5	TROX VDW 825x72
	PB ZF.2	26	1047,3	TROX VDW 825x72
	PB ZF.3	40	956,8	TROX VDW 825x72
	PB ZF.4	40	956,3	TROX VDW 825x72
	PB ZF.5	40	956,3	TROX VDW 825x72
	PB ZF.6	24	1110,6	TROX VDW 825x72
Vestíbulo de salidas	PB VS	56	934,4	TROX VDW 825x72
Vestíbulo de llegadas	PB VLL	66	940,3	TROX VDW 825x72
Recogida de maletas	PB RM.1	70	899,8	TROX VDW 825x72
	PB RM.2	70	1057,1	TROX VDW 825x72
	PB RM.3 PB RM.4	60	1884,4	TROX VDW 825x72

Tabla 34: Modelo y cantidad de difusores Planta Baja

PLANTA PRIMERA				
Nombre	Código	Número total de difusores	Q_{imp} por difusor [m ³ /h]	Modelo
Sala preembarque	PP PE.1	90	1359,1	TROX VDW 825x72
	PP PE.2	120	1101,5	TROX VDW 825x72
	PP PE.3	120	1066,4	TROX VDW 825x72

Tabla 35: Modelo y cantidad de difusores Planta Primera

Será necesario instalar 862 difusores TROX VDW 825x72, para la climatización del aeropuerto.

7. Rejillas de retorno

En los sistemas todo aire, harán falta rejillas que recojan el aire de los distintos locales a los climatizadores mediante los conductos de retorno.

A la hora de seleccionar las rejillas se deben tener en cuenta las siguientes restricciones;

- Las rejillas deben tener una limitación de ruido de 35dB.
- No se puede superar una velocidad de paso del aire de 2 m/s.

Se han elegido rejillas de la marca TROX y el modelo elegido es el modelo TROX serie AR, donde se debe dimensionar la altura y la longitud de la rejilla.

Por lo tanto, fijaremos que la velocidad sea menor de 2 m/s, hallando la superficie mínima de la rejilla, sabiendo el caudal de retorno con la siguiente formula.

$$A_{efectiva} \geq \frac{Q_{retorno}}{v_{máxima}}$$

A continuación, encontramos en la siguiente tabla la elección del tipo de rejilla y el numero necesario en cada sala.

PLANTA BAJA				
Nombre	Código	Modelo	N.º de rejillas	$Q_{retorno \text{ por rejilla}}$ [m ³ /h]
Zona de Facturación	PB ZF.1	AE 1025 x 325	14	1991,4
	PB ZF.2	AE 1025 x 325	10	1678,4
	PB ZF.3	AE 1025 x 325	14	1667,3
	PB ZF.4	AE 1025 x 325	14	1666,3
	PB ZF.5	AE 1025 x 325	14	1666,3
	PB ZF.6	AE 1025 x 325	8	1998,1
Vestíbulo de salidas	PB VS	AE 1025 x 1225	12	2463,3
Vestíbulo de llegadas	PB VLL	AE 1025 x 1225	16	2219,1
Recogida de maletas	PB RM.1	AE 1025 x 325	24	1742,2
	PB RM.2	AE 1025 x 325	24	2031,5
	PB RM.3	AE 1025 x 325	24	3885,9
	PB RM.4			

Tabla 36: Modelo y cantidad de rejillas Planta Baja

PLANTA PRIMERA				
Nombre	Código	Modelo	N.º de rejillas	$Q_{retorno \text{ por rejilla}}$ [m ³ /h]
Sala preembarque	PP PE.1	AE 1225 x 525	22	3758,8
	PP PE.2	AE 1225 x 525	24	3695,6
	PP PE.3	AE 1225 x 525	24	3515,2

Tabla 37: Modelo y cantidad de rejillas Planta Primera

Se instalarán un total de 244 rejillas de la marca TROX.

8. Producción de calor

La producción de calor usada debe ser capaz de administrar 5787,54 kW, que servirá para alimentar el sistema hidráulico de los 14 climatizadores y el sistema hidráulico de fan-coils. Aplicaremos un factor de seguridad del 10 % al calor que debe administrar la caldera, por lo que debe administrar un calor total de 6366,30 kW.

Como hemos dicho anteriormente el salto de temperaturas será de 5°C, pasando de 50°C a 45°C. Para ello hemos utilizado calderas de la marca VITOCROSSAL, usaremos el modelo de Vitocrossal 300 CR3B, que nos permite una potencia térmica útil de 1400 kW trabajando entre 30 y 50 °C.

Por lo tanto, usaremos 5 calderas Vitocrossal 300 CR3B, que administran una potencia total de 7000 kW. Para más información se encuentra el catálogo en la sección de *Anexos* del documento.

9. Producción de frío

La producción de frío suministrará el agua fría también a los sistemas hidráulicas de climatizadores y al de fan-coils mediante una red hidráulica independiente a la de producción de calor. La potencia calorífica requerida es de 3136,41 kW y aplicando un factor de seguridad del 10 %, debemos aportar 3450,05 kW.

En la producción de frío habrá un salto térmico de 5°C al ser el agua impulsada a 7°C y retorna a 5°C. Para ello hemos elegido 3 grupos frigoríficos de la marca CARRIER, modelo 30XA 1212, que tiene una capacidad frigorífica de 1220 kW. Para más información se encuentra el catalogo en la sección de *Anexos*.

Por lo tanto, se administra en total una potencia frigorífica de 3660 kW.

Anexos

Cálculo de cargas

Dimensionamiento de tuberías

Dimensionamiento de conductos

Tablas de diseño

Catálogos

Cálculo de cargas

Cargas de verano

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:	Climatización de un aeropuerto en Gijón	19 de abril de 2018
Planta:	Planta Baja (PB) Zona:	Zona de Facturación 1 (PB ZF.1)

CONDICIONES:				x	=	2.058,31m ²	Kcal/h	HORA SOLAR:	16	GIJÓN								
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR					MES:	JUNIO									
GANANCIA SOLAR-CRISTAL							TOTALES						CONDICIONES					
NORTE	Cristal	m ² x	37 x	0,40					Exteriores	23,6	19,7	70	TR	Gr/Kgr	12,8			
NE	Cristal	m ² x	37 x	0,40					Interiores	25,0	18,0	50			10,0			
ESTE	Cristal	m ² x	37 x	0,40					DIFERENCIA	-1,4					2,8			
SE	Cristal	m ² x	37 x	0,40					CALOR LATENTE									
SUR	Cristal	28,53 m ² x	37 x	0,40					Infiltración	m ³ /h x	2,8	x	0,72					
SO	Cristal	m ² x	345 x	0,40					Personas	591	Personas	x	80					
OESTE	Cristal	m ² x	514 x	0,40					Aplicaciones									
NO	Cristal	m ² x	355 x	0,40					SUBTOTAL									35.519
	Cristal	m ² x	425 x	0,40					COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS							TOTALES						CALOR LATENTE DEL LOCAL					39.071
NORTE	Pared	m ² x	x	0,65					Aire Ext.	17.020,80	m ³ /h x	2,8 x	0,15	BP x 0,72				5.221
NE	Pared	m ² x	x	0,65					CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL									44.292
ESTE	Pared	m ² x	x	0,65					CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL									193.131
SE	Pared	m ² x	0,3 x	0,65					CALOR AIRE EXTERIOR									
SUR	Pared	39,95 m ² x	4,7 x	0,65					Sensible	17.020,80	m ³ /h x	-1,4 x (1- 0,15 BP) x 0,3				-6.076		
SO	Pared	m ² x	3,1 x	0,65					Latente	17.020,80	m ³ /h x	2,8 x (1- 0,15 BP) x 0,72				29.584		
OESTE	Pared	m ² x	4,7 x	0,65					SUBTOTAL									23.507
NO	Pared	m ² x	x	0,65					GRAN CALOR TOTAL									216.638
	Tejado-Sol	m ² x	9,7 x	0,40														
	Tejado-Sombra	m ² x	x	0,40														
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS							TOTALES						A.D.P.					
Total Cristal	28,53 m ² x	-1,4 x	2,60					Factor	148.839	Efac. Sens. Local	-	0,77						
Tabiques LMC	412,87 m ² x	-0,7 x	1,20					Factor	193.131	Efac. Total Local	-							
Techo LMC	m ² x	-0,7 x	2,00					CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO										
Suelo	2.058,35 m ² x	-0,7 x	1,10					A.T.=(1-0,15 BP)(°C Loc - 25,0 - 12 ADIP)=									11,05	
Suelo exterior	m ² x	-1,4 x	1,10					CALOR DE AIRE M³/H									44.899	
Puertas	7,00 m ² x	-1,4 x	2,00					Observaciones:										
Infiltración	m ³ /h x	-1,4 x	0,30					Nº DE O.T.:										
CALOR INTERNO							TOTALES						CALCULADO POR:					
Personas	591	Personas	x	72					SUBTOTAL									136.283
Alumbrado	41.367	Wattios x 0,90	x	1,25					COEFICIENTE DE SEGURIDAD									10 %
Aplicaciones, etc.	41.367	x	0,90					CALOR SENSIBLE DEL LOCAL									149.911	
Potencia	15239,23	x	1,00					Aire Exterior									17.020,80 m ³ /h x -1,4 x 0,15 BP x 0,3	
Ganancias Adicionales				x					CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL									148.839

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto: Climatización de un aeropuerto en Gijón	19 de abril de 2018
Planta: Planta Baja (PB) Zona: Zona de Facturación 2 (PB ZF.2)	

CONDICIONES:					HORA SOLAR: 16	GIJÓN						
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES: JUNIO							
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x	37 x	0,40	158	Exteriores	23,6	19,7	70		12,8	
NE	Cristal	m2 x	37 x	0,40		Interiores	25,0	18,0	50		10,0	
ESTE	Cristal	m2 x	37 x	0,40		DIFERENCIA	-1,4				2,8	
SE	Cristal	m2 x	37 x	0,40		CALOR LATENTE						
SUR	Cristal	3,90 m2 x	37 x	0,40		Infiltración	m3/h x	2,8	x	0,72		
SO	Cristal	m2 x	345 x	0,40		Personas	353	Personas	x	60	21.816	
OESTE	Cristal	m2 x	514 x	0,40		Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x	355 x	0,40		SUBTOTAL						
	Cristal	m2 x	425 x	0,40		COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %						
	Cristal	m2 x	425 x	0,40		CALOR LATENTE DEL LOCAL 23.998						
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	Aire Est.	10.454,40	m3/h x	2,8 x	0,15	BP x 0,72	3.207
NORTE	Pared	m2 x	x	0,65	119	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL 27.205						
NE	Pared	m2 x	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL 117.473						
ESTE	Pared	m2 x	x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR						
SE	Pared	m2 x	0,3 x	0,65		Posible	10.454,40	m3/h x	-1,4 x (-	0,15	BP) x 0,3	-3.732
SUR	Pared	33,90 m2 x	4,7 x	0,65		Latente	10.454,40	m3/h x	2,8 x (-	0,15	BP) x 0,72	18.171
SO	Pared	m2 x	3,1 x	0,65		SUBTOTAL						
OESTE	Pared	m2 x	4,7 x	0,65		GRAN CALOR TOTAL 131.912						
NO	Pared	m2 x	x	0,65		A.D.P.						
	Tejado-Sol	m2 x	9,7 x	0,40		FACTOR CALOR SENSIBLE	90.268	Efac. Sens. Local	-	-	0,77	
	Tejado-Sombra	m2 x	x	0,40		ADP* Indicado*	117.473	Efac. Total Local	-	-	°C	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	ADP* Seleccionado*	12	°C				
Total Cristal	3,90	m2 x	-1,4 x	2,60	-32	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Tabiques LMC	214,59	m2 x	-0,7 x	1,25	-180	Q = T + (1-0,15 BP)(C Loc	25,0	-	12	ADP)*	11,05	
Techo LMC	m2 x	-0,7 x	2,02	-977	CAUDAL DE AIRE M3/H							
Suelo	1.289,40	m2 x	-0,7 x	1,10	-977	90.268	Sensible Local	-	-	27.230		
Suelo exterior	m2 x	-1,4 x	1,10	-359	Observaciones:							
Puertas	14,00	m2 x	-1,4 x	2,00	-359	Nº DE O.T.:						
Infiltración	m3/h x	-1,4 x	0,30	-359	CALCULADO POR:							
CALOR INTERNO					TOTALES							
Personas	353	Personas	x	72	26.063							
Alumbrado	25.359	Wattios x 0,95	x	1,25	27.292							
Aplicaciones, etc.		25.359	x	0,95	21.834							
Potencia	8422,91	x	1,00	8.423								
Ganancias Adicionales		x			82.661							
SUBTOTAL					82.661							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %					8.266							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					90.927							
Aire Exterior 10.454,40 m3/h x -1,4 x 0,15 BP x 0,3					-659							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					90.268							

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto: Climatización de un aeropuerto en Gijón	19 de abril de 2018
Planta: Planta Baja (PB) Zona: Zona de Facturación 3 (PB ZF.3)	

CONDICIONES:					HORA SOLAR: 16	GIJÓN						
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	DIF.	FACTOR	Kcal/h	MES:	JUNIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x	37 x	0,40		Exteriores	23,6	19,7	70		12,8	
NE	Cristal	m2 x	37 x	0,40		Interiores	25,0	18,0	50		10,0	
ESTE	Cristal	m2 x	37 x	0,40		DIFERENCIA	-1,4				2,8	
SE	Cristal	m2 x	37 x	0,40		CALOR LATENTE						
SUR	Cristal	m2 x	37 x	0,40		Infiltración	m3/h x	2,8	x	0,72		
SO	Cristal	m2 x	345 x	0,40		Personas	510	Personas	x	60	31.132	
OESTE	Cristal	m2 x	514 x	0,40		Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x	355 x	0,40		SUBTOTAL					31.132	
	Cristal	m2 x	425 x	0,40		COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					34.245	
NORTE	Pared	m2 x	x	0,65		Aire Est.	14.918,40	m3/h x	2,8 x	0,15	BP x 0,72	4.576
NE	Pared	m2 x	x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					38.821	
ESTE	Pared	m2 x	x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					165.694	
SE	Pared	m2 x	0,3 x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR						
SUR	Pared	m2 x	4,7 x	0,65		Sensible	14.918,40	m3/h x	-1,4 x (1- 0,15 BP) x 0,3		-5.326	
SO	Pared	m2 x	9,1 x	0,65		Latente	14.918,40	m3/h x	2,8 x (1- 0,15 BP) x 0,72		25.929	
OESTE	Pared	m2 x	4,7 x	0,65		SUBTOTAL					20.604	
NO	Pared	m2 x	x	0,65		GRAN CALOR TOTAL					186.298	
	Tejado-Sol	m2 x	9,7 x	0,40		A.D.P.						
	Tejado-Sombra	m2 x	x	0,40		FACTOR CALOR SENSIBLE	128.874	Ef.ec. Sens. Local	-		0,77	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Total Cristal	m2 x	-1,4 x	2,60		-90	A T=(1-0,15 BP)(C Loc - 25,0 - 12 ADP)+					11,05	
Tabiques LMC	107,31 m2 x	-0,7 x	1,25			CAUDAL DE AIRE M3/H	128.874	Sensible Local	-		38.273	
Techo LMC	m2 x	-0,7 x	2,02		-1.397	Observaciones:						
Suelo	1.813,68 m2 x	-0,7 x	1,10			Nº DE O.T.:						
Suelo exterior	m2 x	-1,4 x	1,10		-49	CALCULADO POR:						
Puertas	17,50 m2 x	-1,4 x	2,00			SUBTOTAL					116.194	
Infiltración	m3/h x	-1,4 x	0,30			COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	
CALOR INTERNO					TOTALES	CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					127.813	
Personas	510	Personas	x	72	37.192	Aire Exterior					14.918,40 m3/h x -1,4 x 0,15 BP x 0,3	
Alumbrado	36.274	Wattios x 0,95	x	1,25	38.995	CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					126.874	
Aplicaciones, etc.		36.274	x	0,95	31.196	Observaciones:						
Potencia		10347,87	x	1,00	10.348	Nº DE O.T.:						
Ganancias Adicionales			x			CALCULADO POR:						
SUBTOTAL					116.194	Observaciones:						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	Nº DE O.T.:						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					127.813	CALCULADO POR:						
Aire Exterior					-940	Observaciones:						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					126.874	Nº DE O.T.:						

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:	Climatización de un aeropuerto en Gijón	14 de abril de 2016
Planta:	Planta Baja (PB) Zona:	Zona de Facturación 4 (PB ZF.4)

DIMENSIONES:				x	m	1.811,80m ²	Kcal/h	HORA SOLAR:	18	GIJÓN												
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	TOTALES				MES:	JULIO													
GANANCIA SOLAR-CRISTAL																						
NORTE	Cristal	m ² x	78 x	0,40	241	CONDICIONES	Kcal/h	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	Exteriores	23,5	19,1	66		12,0				
NE	Cristal	m ² x	15 x	0,40									Interiores	25,0	18,0	50				10,0		
ESTE	Cristal	31,45 m ² x	15 x	0,40									DIFERENCIA	-1,5						2,0		
SE	Cristal	m ² x	15 x	0,40									CALOR LATENTE									
SUR	Cristal	m ² x	15 x	0,40									Infiltración	m ³ /h x	2,0	x	0,72					
SO	Cristal	m ² x	171 x	0,40									Personas	510	Personas	x	60				31.132	
OESTE	Cristal	m ² x	374 x	0,40									Aplicaciones									
NO	Cristal	m ² x	336 x	0,40									SUBTOTAL								31.132	
	Chanbraya	m ² x	78 x	0,40									COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %	3.113
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS																						
TOTALES								CALOR LATENTE DEL LOCAL					34.245									
NORTE	Pared	m ² x	x	0,85	Aire Ext.	14.918,40	m ³ /h x	2,0 x	0,15	BP x	0,72	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		37.532								
NE	Pared	m ² x	x	0,85								CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		164.336								
ESTE	Pared	60,46 m ² x	x	0,85								CALOR AIRE EXTERIOR										
SE	Pared	m ² x	x	0,85								Sensible	14.918,40	m ³ /h x	-1,5 x (-	0,15 BP) x	0,3	-5.706			
SUR	Pared	m ² x	1,4 x	0,85								Latente	14.918,40	m ³ /h x	2,0 x (-	0,15 BP) x	0,72	18.625			
SO	Pared	m ² x	10,3 x	0,85								SUBTOTAL								12.919		
OESTE	Pared	m ² x	12,5 x	0,85								GRAN CALOR TOTAL								177.255		
NO	Pared	m ² x	7,0 x	0,85								A.D.P.										
	Tejado-Sol	m ² x	12,0 x	0,40								Factor CALOR SENSIBLE	126.804	Efrec. Sens. Local	-				0,77			
	Tejado-Sombra	m ² x	x	0,40								ADP Indicado	194.336	Efrec. Total Local	-				°C			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS																						
TOTALES								CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					11,05									
Total Cristal	31,45 m ² x	-1,5 x	2,60	-130	AT=(t-t _{ext})/BP x Loc								25,0 - - 12 ADP)=									
Tabiques LMC	m ² x	-0,8 x	1,20	-1.596	CALOR DE AIRE M ³ /H								126.804									
Techo LMC	m ² x	-0,8 x	2,00		0,3 x								11,05									
Suelo	1.811,80 m ² x	-0,8 x	1,10		Observaciones:																	
Suelo exterior	m ² x	-1,5 x	1,10		Nº DE O.T.:																	
Puertas	17,50 m ² x	-1,5 x	2,00		CALCULADO POR:																	
Infiltración	m ³ /h x	-1,5 x	0,30	SUBTOTAL								116.192										
CALOR INTERNO																						
TOTALES								CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					127.811									
Personas	510	Personas	x	72	Aire Exterior								14.918,40									
Alumbrado	36.274	Wattios x	0,95	x	1,25	m ³ /h x								-1,5 x								
Aplicaciones, etc.		36.274	x	0,95	0,15								BP x									
Potencia		10347,87	x	1,00	0,3								-1.007									
Ganancias Adicionales			x		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								126.804									
SUBTOTAL								COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %		11.619							

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:	Climatización de un aeropuerto en Gijón	19 de abril de 2016
Planta:	Planta Baja (PB) Zona:	Zona de Facturación 5 (PB ZF.5)

DIMENSIONES:				x	m	1.811,80m ²	Kcal/h	HORA SOLAR:	18	GIJÓN				
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	TOTALES				MES:	JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL														
NORTE	Cristal	m ² x	78 x	0,40	241			CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr
NE	Cristal	m ² x	15 x	0,40				Exteriores		23,5	19,1	66		12,0
ESTE	Cristal	31,45 m ² x	15 x	0,40				Interiores		25,0	18,0	50		10,0
SE	Cristal	m ² x	15 x	0,40				DIFERENCIA		-1,5				2,0
SUR	Cristal	m ² x	15 x	0,40				CALOR LATENTE						
SO	Cristal	m ² x	171 x	0,40				Infiltración	m ³ /h x	2,0		x	0,72	
OESTE	Cristal	m ² x	374 x	0,40				Personas	518	Personas		x	60	31.132
NO	Cristal	m ² x	336 x	0,40				Aplicaciones						
	Chanbraya	m ² x	78 x	0,40				SUBTOTAL						
								COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %						
								3.113						
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS														
								CALOR LATENTE DEL LOCAL						
NORTE	Pared	m ² x	x	0,85	-130			Aire Ext.	14.918,40	m ³ /h x	2,0 x	0,15	BP x 0,72	3.287
NE	Pared	m ² x	x	0,85				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						
ESTE	Pared	60,46 m ² x	x	0,85				164.336						
SE	Pared	m ² x	x	0,85				CALOR AIRE EXTERIOR						
SUR	Pared	m ² x	1,4 x	0,85				Sensible	14.918,40	m ³ /h x	-1,5 x (1- 0,15 BP) x 0,3			-5.706
SO	Pared	m ² x	10,3 x	0,85				Latente	14.918,40	m ³ /h x	2,0 x (1- 0,15 BP) x 0,72			18.625
OESTE	Pared	m ² x	12,5 x	0,85				SUBTOTAL						
NO	Pared	m ² x	7,0 x	0,85				12.919						
	Tejado-Sol	m ² x	12,0 x	0,40				GRAN CALOR TOTAL						
	Tejado-Sombra	m ² x	x	0,40				177.255						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS														
								A.D.P.						
Total Cristal	31,45 m ² x	-1,5 x	2,60					FACTOR CALOR SENSIBLE	126.804	Efac. Sens. Local	-		0,77	
Tabiques LMC	m ² x	-0,8 x	1,20					CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Techo LMC	m ² x	-0,8 x	2,00					AT=(1-0,15 BP)x(C Loc 25,0 - Sensible Local 12 ADP)+						
Suelo	1.811,80 m ² x	-0,8 x	1,10					11,05						
Suelo exterior	m ² x	-1,5 x	1,10					CALOR DE AIRE M3/H						
Puertas	17,50 m ² x	-1,5 x	2,00					0,3 X 11,05 = 3,315						
Infiltración	m ³ /h x	-1,5 x	0,30					38.252						
								CALOR INTERNO						
								TOTALES						
Personas	518	Personas	x	72					37.192					
Alumbrado	36.274	Wattios x 0,98	x	1,25					38.995					
Aplicaciones, etc.		36.274	x	0,98					31.196					
Potencia		10347,87	x	1,00					10.348					
Ganancias Adicionales			x						SUBTOTAL					
								116.192						
								COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %						
								11.619						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								127.811						
								Aire Exterior						
								14.918,40 m ³ /h x -1,5 x 0,15 BP x 0,3 = -1.007						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								126.804						

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:	Climatización de un aeropuerto en Gijón	14 de abril de 2016
Planta:	Planta Baja (PB) Zona:	Zona de Facturación 6 (PB ZF.6)

CONDICIONES:				HORA SOLAR:	18	GIJÓN						
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL				TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr		
NORTE	Cristal	m2 x 70 x	0,40	154	Exteriores	23,5	19,1	66		12,0		
NE	Cristal	m2 x 15 x	0,40		Interiores	25,0	18,0	50		10,0		
ESTE	Cristal	21,42 m2 x 15 x	0,40		DIFERENCIA	-1,5				2,0		
SE	Cristal	m2 x 15 x	0,40		CALOR LATENTE							
SUR	Cristal	m2 x 15 x	0,40		Infiltración	m3/h x 2,0 x			0,72			
SO	Cristal	m2 x 171 x	0,40		Personas	371 Personas x			60	22.297		
OESTE	Cristal	m2 x 374 x	0,40		Aplicaciones							
NO	Cristal	m2 x 336 x	0,40		SUBTOTAL						22.297	
Chimeneas	m2 x 70 x	0,40	COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %	2.230		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL						24.527
NORTE	Pared	m2 x x	0,65	-84	Aire Ext.	10.894,80 m3/h x 2,0 x	0,15	BP x 0,72		2.354		
NE	Pared	m2 x x	0,65		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						26.881	
ESTE	Pared	65,79 m2 x x	0,65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						115.243	
SE	Pared	m2 x x	0,65		CALOR AIRE EXTERIOR							
SUR	Pared	m2 x 1,4 x	0,65		Sensible	10.894,80 m3/h x -1,5 x (- 0,15 BP) x 0,3				-4.087		
SO	Pared	m2 x 10,3 x	0,65		Latente	10.894,80 m3/h x 2,0 x (- 0,15 BP) x 0,72				13.340		
OESTE	Pared	m2 x 12,5 x	0,65		SUBTOTAL						9.253	
NO	Pared	m2 x 7,0 x	0,65		GRAN CALOR TOTAL						124.495	
Tejado-Sol	m2 x 12,0 x	0,40	A.D.P.									
Tejado-Sombra	m2 x x	0,40	Factor CALOR SENSIBLE						88.361			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				TOTALES	Efac. Sens. Local						-	
Total Cristal	21,42 m2 x	-1,5 x	2,60	-84	Efac. Total Local						0,77	
Tabiques LMC	263,83 m2 x	-0,8 x	1,20	-253	ADP Indicado=						°C	
Techo LMC	m2 x	-0,8 x	2,00		ADP Seleccionado=						12 °C	
Suelo	m2 x	-0,8 x	1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO							
Suelo exterior	1.296,75 m2 x	-1,5 x	1,10	-2.140	AT=(1-0,15 BP)(°C Loc 25,0 - Sensible Local 12 ADP)=						11,05	
Puertas	17,50 m2 x	-1,5 x	2,00	-53	CALOR DE AIRE M3/H						88.361	
Infiltración	m3/h x	-1,5 x	0,30		0,3 X 11,05						26.655	
CALOR INTERNO				TOTALES	Observaciones:							
Personas	371 Personas x		72	26.638	Nº DE O.T.:							
Alumbrado	25.935 Watos x 0,98 x		1,25	27.880	CALCULADO POR:							
Aplicaciones, etc.	25.935 x		0,98	22.304	SUBTOTAL						80.985	
Potencia	6531,64 x		1,00	6.539	COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %	
Ganancias Adicionales					CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						89.083	
SUBTOTAL				80.985	Aire Exterior						10.894,80 m3/h x -1,5 x 0,15 BP x 0,3	-721
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %	CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						88.361	
SUBTOTAL				8.098								
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				89.083								
Aire Exterior				10.894,80 m3/h x -1,5 x 0,15 BP x 0,3							-721	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				88.361								

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto: Climatización de un aeropuerto en Gijón 14 de abril de 2016
Planta: Planta Baja (PB) **Zona:** Vestibulo de salidas (PB VS)

DIMENSIONES:				x	=	2.786,97 m ²	HORA SOLAR:	18	GIJÓN					
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h			MES:	JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL							TOTALES							
NORTE	Cristal	m ² x	78 x	0,40				CONDICIONES						
NE	Cristal	m ² x	15 x	0,40				Exteriores	23,5	19,1	66		12,0	
ESTE	Cristal	m ² x	15 x	0,40				Interiores	25,0	18,0	50		10,0	
SE	Cristal	m ² x	15 x	0,40				DIFERENCIA	-1,5				2,0	
SUR	Cristal	m ² x	15 x	0,40				CALOR LATENTE						
SO	Cristal	m ² x	171 x	0,40				Infiltración	m ³ /h x	2,0	x	0,72		
OESTE	Cristal	m ² x	374 x	0,40				Personas	791	Personas	x	60	47.539	
NO	Cristal	m ² x	336 x	0,40				Aplicaciones						
	Chanbraya	m ² x	78 x	0,40				SUBTOTAL					47.539	
GANANCIA SOLAR Y TRANSM. PAREDES Y TECHOS							TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				52.293	
NORTE	Pared	m ² x	x	0,85				Aire Ext.	22.780,80	m ³ /h x	2,0 x	0,15	BP x 0,72	5.019
NE	Pared	m ² x	x	0,85				CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						57.312
ESTE	Pared	m ² x	x	0,85				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						230.778
SE	Pared	m ² x	x	0,85				CALOR AIRE EXTERIOR						
SUR	Pared	m ² x	1,4 x	0,85				Sensible	22.780,80	m ³ /h x	-1,5 x (1- 0,15 BP) x 0,3	-8.714		
SO	Pared	m ² x	10,3 x	0,85				Latente	22.780,80	m ³ /h x	2,0 x (1- 0,15 BP) x 0,72	28.441		
OESTE	Pared	m ² x	12,5 x	0,85				SUBTOTAL					19.728	
NO	Pared	m ² x	7,0 x	0,85				GRAN CALOR TOTAL						250.506
	Tejado-Sol	m ² x	12,0 x	0,40										
	Tejado-Sombra	m ² x	x	0,40										
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS							TOTALES		A.D.P.					
	Total Cristal	m ² x	-1,5 x	2,80				FACTOR CALOR SENSIBLE	173.466	Efac. Sens. Local	-	0,75		
	Tabiques LMC	205,15 m ² x	-0,8 x	1,20	-197									
	Techo LMC	m ² x	-0,8 x	2,00										
	Suelo	m ² x	-0,8 x	1,10										
	Suelo exterior	2.786,97 m ² x	-1,5 x	1,10	-4.566									
	Puertas	5,80 m ² x	-1,5 x	2,00	-17									
	Infiltración	m ³ /h x	-1,5 x	0,30										
CALOR INTERNO							TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Personas	791	Personas	x	72	56.794									
Alumbrado	55.339	Wattios x 0,95	x	1,25	59.489									
Aplicaciones, etc.		55.339	x	0,95	47.592									
Potencia			x	1,00										
Ganancias Adicionales			x											
SUBTOTAL							159.095							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD							10 %							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD							10 %							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL							175.004							
Aire Exterior	22.780,80	m ³ /h x	-1,5 x	0,15	BP x 0,3	-1.538								
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL							173.466							

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:	Climatización de un aeropuerto en Gijón	14 de abril de 2016
Planta:	Planta Baja (PB) Zona:	Vestibulo de llegadas (PB VLL)

DIMENSIONES:				1.226,80m ²	HORA SOLAR: 15	GIJÓN						
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL				TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr		
NORTE	Cristal	12,30 m ² x	41 x	0,40	Exteriores	24,1	19,7	67		12,6		
NE	Cristal	m ² x	41 x	0,40	Interiores	25,0	18,0	50		10,0		
ESTE	Cristal	m ² x	41 x	0,40	DIFERENCIA	-0,9				2,6		
SE	Cristal	m ² x	41 x	0,40	CALOR LATENTE							
SUR	Cristal	m ² x	82 x	0,40	Infiltración	m ³ /h x	2,6	x	0,72			
SO	Cristal	m ² x	397 x	0,40	Personas	922	Personas	x	60		55.412	
OESTE	Cristal	m ² x	456 x	0,40	Aplicaciones							
NO	Cristal	m ² x	209 x	0,40	SUBTOTAL							
	Chanbraya	m ² x	542 x	0,40	55.412							
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS				TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL							60.953
NORTE	Pared	68,01 m ² x	x	0,85	Aire Ext.	26.553,80	m ³ /h x	2,6 x	0,15	BP x 0,72	7.571	
NE	Pared	m ² x	x	0,85	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL							68.524
ESTE	Pared	m ² x	x	0,85	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL							274.251
SE	Pared	m ² x	2,0 x	0,85	CALOR AIRE EXTERIOR							
SUR	Pared	m ² x	4,2 x	0,85	Sensible	26.553,80	m ³ /h x	-0,9 x (1-	0,15 BP) x 0,3	-6.094	
SO	Pared	m ² x	3,6 x	0,85	Latente	26.553,80	m ³ /h x	2,6 x (1-	0,15 BP) x 0,72	42.902	
OESTE	Pared	m ² x	0,9 x	0,85	SUBTOTAL							
NO	Pared	m ² x	x	0,85	36.808							
	Tejado-Sol	m ² x	7,5 x	0,40	GRAN CALOR TOTAL							311.059
	Tejado-Sombra	m ² x	x	0,40	A.D.P.							
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				TOTALES	Factor CALOR SENSIBLE							
Total Cristal	12,30 m ² x	-0,9 x	2,60	-29	205.727	Efac. Sens. Local					-	
Tabiques LMC	188,57 m ² x	-0,4 x	1,20	-91	Efac. Total Local							0,75
Techo LMC	m ² x	-0,4 x	2,00		ADP Indicado=							°C
Suelo	m ² x	-0,4 x	1,10		ADP Seleccionado=							12 °C
Suelo exterior	3.226,80 m ² x	-0,9 x	1,10	-3.195	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO							
Puertas	2,80 m ² x	-0,9 x	2,00	-5	QAT=(1-0,15 BP)(°C Loc							25,0 -
Infiltración	m ³ /h x	-0,9 x	0,30		12 ADP)=							11,05
CALOR INTERNO				TOTALES	CAUDAL DE AIRE M³/H							62.059
Personas	922	Personas	x	72	Observaciones:							
Alumbrado	84.538	Wattios x 0,98	x	1,25	Nº DE O.T.:							
Aplicaciones, etc.	84.538	x	0,86	69.378	CALCULADO POR:							
Potencia	x		1,00	55.503	SUBTOTAL							188.003
Ganancias Adicionales	x				COEFICIENTE DE SEGURIDAD							10 %
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %	CALOR SENSIBLE DEL LOCAL							206.803
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				206.803	Aire Exterior							26.553,80
Aire Exterior				26.553,80	m³/h x	-0,9 x	0,15	BP x 0,3	-1.075			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				205.727								

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:	Climatización de un aeropuerto en Gijón	14 de abril de 2016
Planta:	Planta Baja (PB) Zona:	Recogida de maletas 1 (PB RM.1)

DIMENSIONES:				2.981,32 m ²		HORA SOLAR:	15		GIJÓN				
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h		MES:	JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL				TOTALES		CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m ² x	41 x	0,40	154	Exteriores		24,1	19,7	67		12,6	
NE	Cristal	m ² x	41 x	0,40		Interiores		25,0	18,0	50		10,0	
ESTE	Cristal	7,85 m ² x	41 x	0,40		DIFERENCIA		-0,9				2,6	
SE	Cristal	m ² x	41 x	0,40		CALOR LATENTE							
SUR	Cristal	m ² x	82 x	0,40		Infiltración	m ³ /h x	2,6		x	0,72		
SO	Cristal	m ² x	397 x	0,40		Personas	735	Personas		x	79		58.139
OESTE	Cristal	m ² x	458 x	0,40		Aplicaciones							
NO	Cristal	m ² x	209 x	0,40		SUBTOTAL							
	Chimeneas	m ² x	542 x	0,40		58.139							
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS				TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						63.953	
NORTE	Pared	m ² x		0,85	-18	Aire Ext.	21.188,00	m ³ /h x	2,6 x	0,15	BP x 0,72	6.035	
NE	Pared	m ² x		0,85		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL							69.988
ESTE	Pared	57,02 m ² x		0,85		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL							278.781
SE	Pared	m ² x	2,0 x	0,85		CALOR AIRE EXTERIOR							
SUR	Pared	m ² x	4,2 x	0,85		Sensible	21.188,00	m ³ /h x	-0,9 x (1-	0,15 BP) x 0,3		-4.858
SO	Pared	m ² x	3,8 x	0,85		Latente	21.188,00	m ³ /h x	2,6 x (1-	0,15 BP) x 0,72		34.201
OESTE	Pared	m ² x	0,9 x	0,85		SUBTOTAL							29.343
NO	Pared	m ² x		0,85		GRAN CALOR TOTAL							308.124
	Tejado-Sol	m ² x	7,5 x	0,40		A.D.P.							
	Tejado-Sombra	m ² x		0,40		Factor CALOR SENSIBLE							
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				TOTALES		Factor Sens. Local						0,75	
	Total Cristal	7,85 m ² x	-0,9 x	2,60	ADP Indicado							°C	
	Tabiques LMC	109,48 m ² x	-0,4 x	1,20	ADP Seleccionado							12	
	Techo LMC	m ² x	-0,4 x	2,00	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO								
	Suelo	m ² x	-0,4 x	1,10	Q = (t - t_o) / (R_o + R_l)								
	Suelo exterior	2.940,32 m ² x	-0,9 x	1,10	Q = (1-0,15 BP)(°C Loc 25,0 - (-0,9 x 0,15 BP) x 0,3)							11,05	
	Puertas	2,80 m ² x	-0,9 x	2,00	CAUDAL DE AIRE M³/H							62.984	
	Infiltración	m ³ /h x	-0,9 x	0,30	Observaciones:								
CALOR INTERNO				TOTALES		Nº DE O.T.:							
Personas	735	Personas	x	82	CALCULADO POR:								
Alumbrado	58.896	Wattios x 0,98	x	1,25	SUBTOTAL							190.591	
Aplicaciones, etc.		58.896 x	0,98		COEFICIENTE DE SEGURIDAD							10 %	
Potencia	19291,13		x	1,00	CALOR SENSIBLE DEL LOCAL							209.650	
Ganancias Adicionales			x		Aire Exterior							21.188,00	
SUBTOTAL				190.591		m³/h x						-0,9 x	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %		0,15						BP x 0,3	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				209.650		-857							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						208.793	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:	Climatización de un aeropuerto en Gijón	14 de abril de 2018
Planta:	Planta Baja (PB) Zona: Recogida de maletas 2 (PB RM.2)	

DIMENSIONES:				x	m	=	3.925,48m ²	HORA SOLAR: 8		GIJÓN					
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h				MES: JULIO							
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES							
NORTE	Cristal	m ² x	37 x	0,40					CONDICIONES						
NE	Cristal	m ² x	377 x	0,40					Exteriores	22,9	18,5	66		11,6	
ESTE	Cristal	m ² x	510 x	0,40					Interiores	25,0	18,0	50		10,0	
SE	Cristal	m ² x	377 x	0,40					DIFERENCIA	-2,1				1,6	
SUR	Cristal	m ² x	41 x	0,40					CALOR LATENTE						
SO	Cristal	m ² x	37 x	0,40					Infiltración	m ³ /h x	1,6	x	0,72		
OESTE	Cristal	m ² x	37 x	0,40					Personas	376	Personas	x	73	69.292	
NO	Cristal	m ² x	37 x	0,40					Aplicaciones						
	Cristal	m ² x	37 x	0,40					SUBTOTAL				69.292		
	Cristal	m ² x	37 x	0,40					COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %		
	Cristal	m ² x	37 x	0,40					CALOR LATENTE DEL LOCAL				76.221		
	Cristal	m ² x	37 x	0,40					Aire Ext.	25.228,90	m ³ /h x	1,6 x	0,15	BP x 0,72	4.251
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES							
NORTE	Pared	m ² x	x	0,85					CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					80.471	
NE	Pared	m ² x	x	0,85					CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					325.768	
ESTE	Pared	82,49 m ² x	x	0,85					CALOR AIRE EXTERIOR						
SE	Pared	m ² x	x	0,85					Sensible	25.228,90	m ³ /h x	-2,1 x (1- 0,15 BP) x 0,3		-13.510	
SUR	Pared	m ² x	x	0,85					Latente	25.228,90	m ³ /h x	1,6 x (1- 0,15 BP) x 0,72		24.086	
SO	Pared	m ² x	x	0,85					SUBTOTAL				10.576		
OESTE	Pared	m ² x	x	0,85					GRAN CALOR TOTAL					336.344	
NO	Pared	m ² x	x	0,85					A.D.P.						
	Tejado-Sol	m ² x	x	0,40					FACTOR CALOR SENSIBLE						
	Tejado-Sombra	m ² x	x	0,40					CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES							
Total Cristal	m ² x	-2,1 x	2,80					CAUDAL DE AIRE M³/H					73.996		
Tabiques LMC	87,62 m ² x	-1,1 x	1,20	-89				Observaciones:							
Techo LMC	m ² x	-1,1 x	2,00					Nº DE O.T.:							
Suelo	m ² x	-1,1 x	1,10					CALCULADO POR:							
Suelo exterior	3.925,48 m ² x	-2,1 x	1,10	-8.098				SUBTOTAL					225.165		
Puertas	m ² x	-2,1 x	2,00					COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %		
Infiltración	m ³ /h x	-2,1 x	0,30					CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					247.681		
CALOR INTERNO								TOTALES							
Personas	376	Personas	x	32					Aire Exterior					25.228,90	
Alumbrado	70.110	Wattios x 0,98	x	1,25					m³/h x					-2,1 x	
Aplicaciones, etc.	70.110	x	0,98					0,15 BP x 0,3							
Potencia	25789,17	x	1,00					-2.384							
Ganancias Adicionales		x						CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					245.296		

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto: Climatización de un aeropuerto en Gijón	19 de abril de 2018
Planta: Planta Baja (PB) Zona: Recogida de maletas 3 (PB RM.3)	

CONDICIONES:					HORA SOLAR: 8	GIJÓN						
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES: JULIO							
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m ² x	37 x	0,46	Exteriores	22,9	18,5	66		11,6		
NE	Cristal	m ² x	377 x	0,46	Interiores	25,0	18,0	50		10,0		
ESTE	Cristal	m ² x	519 x	0,46	DIFERENCIA	-2,1				1,6		
SE	Cristal	m ² x	377 x	0,46	CALOR LATENTE							
SUR	Cristal	m ² x	41 x	0,46	Infiltración	m ³ /h x	1,6	x	0,72			
SO	Cristal	m ² x	37 x	0,46	Personas	650	Personas	x	70	51.415		
OESTE	Cristal	m ² x	37 x	0,46	Aplicaciones							
NO	Cristal	m ² x	37 x	0,46	SUBTOTAL					51.415		
	Cristal	m ² x	329 x	0,46	COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	5.142	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL					56.557
NORTE	Pared	m ² x	x	0,85	Aire Ext.	18.720,00	m ³ /h x	1,6 x	0,15	BP x 0,72	3.154	
NE	Pared	m ² x	x	0,85	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						59.711	
ESTE	Pared	52,11 m ² x	x	0,85	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						419.775	
SE	Pared	m ² x	x	0,85	CALOR AIRE EXTERIOR							
SUR	Pared	m ² x	x	0,85	Sensible	18.720,00	m ³ /h x	-2,1 x (1-	0,15 BP) x 0,3	-10.025		
SO	Pared	m ² x	x	0,85	Latente	18.720,00	m ³ /h x	1,6 x (1-	0,15 BP) x 0,72	17.872		
OESTE	Pared	m ² x	x	0,85	SUBTOTAL					7.848		
NO	Pared	m ² x	x	0,85	GRAN CALOR TOTAL						427.623	
	Tejado-Sol	m ² x	x	0,46	A.D.P.							
	Tejado-Sombra	m ² x	x	0,46	FACTOR CALOR SENSIBLE	390.994	Efic. Sens. Local	-		0,98		
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES							
Total Cristal	m ² x	-2,1 x	2,85	-63								
Tabiques LMC	47,48 m ² x	-1,1 x	1,20									
Techo LMC	m ² x	-1,1 x	2,00									
Suelo	m ² x	-1,1 x	1,10									
Suelo exterior	2.600,37 m ² x	-2,1 x	1,10	-6.007								
Puertas	m ² x	-2,1 x	2,00									
Infiltración	m ³ /h x	-2,1 x	0,30									
CALOR INTERNO					TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Personas	650	Personas	x	82	ΔT=(14-15 BP)(x)°C Loc	25,0	-	12	ADP(=	11,05		
Alumbrado, etc.	52.007	Wattios x 0,98	x	1,25	CAUDAL DE AIRE M ³ /H	0,3 x	11,05	ΔT	-	108.617		
Aplicaciones, etc.		52.007 x	0,98	44.726	Observaciones:							
Potencia	181010,29	x	1,00	181.010	Nº DE O.T.:							
Demanda Adicional		x			CALCULADO POR:							
SUBTOTAL												
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					361.833							
Aire Exterior					18.720,00		m³/h x		-2,1 x		0,15	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					360.064							

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:	Climatización de un aeropuerto en Gijón	14 de abril de 2016
Planta:	Planta Baja (PB) Zona:	Recogida de maletas 4 (PB RM.4)

DIMENSIONES:				150,32m ²	HORA SOLAR: 8	GIJÓN						
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL				TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr		
NORTE	Cristal	m ² x	37 x	0,40	Exteriores	22,9	18,5	66		11,6		
NE	Cristal	m ² x	377 x	0,40	Interiores	25,0	18,0	50		10,0		
ESTE	Cristal	m ² x	510 x	0,40	DIFERENCIA	-2,1				1,6		
SE	Cristal	m ² x	377 x	0,40	CALOR LATENTE							
SUR	Cristal	m ² x	41 x	0,40	Infiltración	m ³ /h x	1,6	x	0,72			
SO	Cristal	m ² x	37 x	0,40	Personas	33	Personas	x	73		3.006	
OESTE	Cristal	m ² x	37 x	0,40	Aplicaciones							
NO	Cristal	m ² x	37 x	0,40	SUBTOTAL							
	Chanbraya	m ² x	330 x	0,40	3.006							
GANANCIA SOLAR Y TRANSM. PAREDES Y TECHOS				TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL							
NORTE	Pared	m ² x	x	0,65	Aire Ext.	1.094,40	m ³ /h x	1,6	x	0,15	BP x 0,72	184
NE	Pared	m ² x	x	0,65	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL							
ESTE	Pared	27,16 m ² x	x	0,65	3.491							
SE	Pared	m ² x	x	0,65	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL							
SUR	Pared	m ² x	x	0,65	18.239							
SO	Pared	m ² x	x	0,65	CALOR AIRE EXTERIOR							
OESTE	Pared	m ² x	x	0,65	Sensible	1.094,40	m ³ /h x	-2,1 x (1- 0,15 BP) x 0,3			-586	
NO	Pared	m ² x	x	0,65	Latente	1.094,40	m ³ /h x	1,6 x (1- 0,15 BP) x 0,72			1.045	
	Tejado-Sol	m ² x	x	0,40	SUBTOTAL							
	Tejado-Sombra	m ² x	x	0,40	459							
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				TOTALES	A.D.P.							
	Total Cristal	m ² x	-2,1 x	2,60	FACTOR CALOR SENSIBLE	14.748	Efac. Sens. Local	-		0,81		
	Tabiques LMC	77,64 m ² x	-1,1 x	1,20	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO							
	Techo LMC	m ² x	-1,1 x	2,00	A T=(1-0,15 BP)x(C Loc 25,0 - Sensible Local 12 ADP)+							
	Suelo	m ² x	-1,1 x	1,10	11,05							
	Suelo exterior	150,32 m ² x	-2,1 x	1,10	CALOR DE AIRE M3/H							
	Puertas	2,80 m ² x	-2,1 x	2,00	4.449							
	Infiltración	m ³ /h x	-2,1 x	0,30	Observaciones:							
CALOR INTERNO				TOTALES	Nº DE O.T.:							
Personas	33	Personas	x	32	CALCULADO POR:							
Alumbrado	3.006	Wattios x 0,95	x	1,25	SUBTOTAL							
Aplicaciones, etc.		3.006	x	0,95	13.502							
Potencia	5026,12	x	1,00	5.026	COEFICIENTE DE SEGURIDAD							
Ganancias Adicionales		x			10 %							
SUBTOTAL				13.502	CALOR SENSIBLE DEL LOCAL							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %	14.852							
SUBTOTAL				13.502	CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %	14.748							
SUBTOTAL				13.502	CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10 %	14.748							

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto:	Climatización de un aeropuerto en Gijón	14 de abril de 2016
Planta:	Planta Baja (PB) Zona:	Control de Pasaporte (PB CP)

DIMENSIONES:				x	m	1.392,01 m ²	Kcal/h	HORA SOLAR:	12	GIJÓN					
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR					MES:	JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL							TOTALES						CONDICIONES		
NORTE	Cristal	m ² x	44 x	0,40					Exteriores	23,5	19,1	66	TR	Gr/Kgr	
NE	Cristal	m ² x	132 x	0,40					Interiores	25,0	18,0	50		10,0	
ESTE	Cristal	5,39 m ² x	44 x	0,40	114				DIFERENCIA	-1,5				2,0	
SE	Cristal	m ² x	132 x	0,40					CALOR LATENTE						
SUR	Cristal	m ² x	219 x	0,40					Infiltración	m ³ /h x	2,0	x	0,72		
SO	Cristal	m ² x	132 x	0,40					Personas	341	Personas	x	60	20.494	
OESTE	Cristal	m ² x	44 x	0,40					Aplicaciones						
NO	Cristal	m ² x	44 x	0,40					SUBTOTAL					20.494	
	Chanbraya	m ² x	738 x	0,40					COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	2.049
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS							TOTALES						CALOR LATENTE DEL LOCAL		22.543
NORTE	Pared	m ² x	x	0,85					Aire Ext.	9.820,90	m ³ /h x	2,0 x	0,15	BP x 0,72	2.164
NE	Pared	m ² x	1,4 x	0,85					CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					24.707	
ESTE	Pared	21,89 m ² x	7,5 x	0,85	116				CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					106.674	
SE	Pared	m ² x	5,9 x	0,85					CALOR AIRE EXTERIOR						
SUR	Pared	m ² x	x	0,85					Sensible	9.820,90	m ³ /h x	-1,5 x (1- 0,15 BP) x 0,3		-3.756	
SO	Pared	m ² x	x	0,85					Latente	9.820,90	m ³ /h x	2,0 x (1- 0,15 BP) x 0,72		12.261	
OESTE	Pared	m ² x	x	0,85					SUBTOTAL					8.505	
NO	Pared	m ² x	x	0,85					GRAN CALOR TOTAL					115.179	
	Tejado-Sol	m ² x	x	0,40					A.D.P.						
	Tejado-Sombra	m ² x	x	0,40					Factor CALOR SENSIBLE					81.967	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS							TOTALES						Efac. Sens. Local		-
Total Cristal	5,39 m ² x	-1,5 x	2,60	-21				Efac. Total Local					0,77		
Tabiques LMC	24,99 m ² x	-0,8 x	1,20	-24				ADP Indicado=					°C		
Techo LMC	m ² x	-0,8 x	2,02					ADP Seleccionado=					12		
Suelo	m ² x	-0,8 x	1,10					CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO							
Suelo exterior	1.392,01 m ² x	-1,5 x	1,10	-2.247				V=(1-0,15 BP)(°C Loc - T) / (1-0,15 BP)(°C Loc - T) x ADP					11,05		
Puertas	4,20 m ² x	-1,5 x	2,00	-13				CALOR DE AIRE M3/H					81.967		
Infiltración	m ³ /h x	-1,5 x	0,30					Sensible Local					-		
CALOR INTERNO							TOTALES						-		24.726
Personas	341	Personas	x	72	24.484				Observaciones:						
Alumbrado	27.240	Wattios x 0,98	x	1,25	29.283				Nº DE O.T.:						
Aplicaciones, etc.		27.240	x	0,98	23.426				CALCULADO POR:						
Potencia			x	1,00					SUBTOTAL					75.118	
Ganancias Adicionales			x						COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL							TOTALES						82.630		
COEFICIENTE DE SEGURIDAD							TOTALES						7.512		
Aire Exterior												-663			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												81.967			

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto: Climatización de un aeropuerto en Gijón					19 de abril de 2018					
Planta: Planta Baja (PB) Zona: Alquiler de coches (PB AC)										
CONDICIONES:					HORA SOLAR: 16			GIJÓN		
					MES: AGOSTO					
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES					
NORTE	Cristal	m ² x 34	x 0,45		Exteriores	24,1	19,7	67		12,6
NE	Cristal	m ² x 34	x 0,45		Interiores	25,0	18,0	50		10,0
ESTE	Cristal	m ² x 34	x 0,45		DIFERENCIA	-0,9				2,6
SE	Cristal	m ² x 34	x 0,45		CALOR LATENTE					
SUR	Cristal	m ² x 78	x 0,45		Infiltración	m ³ /h x 2,6	x 0,72			
SO	Cristal	m ² x 438	x 0,45		Personas	41 Personas	x 60			2.584
OESTE	Cristal	m ² x 514	x 0,45		Aplicaciones					
NO	Cristal	m ² x 290	x 0,45		SUBTOTAL					
	Clasboya	m ² x 317	x 0,45		COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %					
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES					
					CALOR LATENTE DEL LOCAL					
NORTE	Pared	m ² x	x 0,85		Aire Ext.	1.935,00 m ³ /h x 2,6 x 0,15	BP x 0,72			552
NE	Pared	m ² x	x 0,85		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					
ESTE	Pared	m ² x	x 0,85		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					
SE	Pared	m ² x 0,3	x 0,85		CALOR AIRE EXTERIOR					
SUR	Pared	m ² x 4,7	x 0,85		Sensible	1.935,00 m ³ /h x -0,9 x (-0,15 BP)	x 0,3			-444
SO	Pared	m ² x 3,1	x 0,85		Latente	1.935,00 m ³ /h x 2,6 x (-0,15 BP)	x 0,72			3.126
OESTE	Pared	m ² x 4,7	x 0,85		SUBTOTAL					
NO	Pared	m ² x	x 0,85		GRAN CALOR TOTAL					
	Tejado-Sol	m ² x 9,7	x 0,45		21.912					
	Tejado-Sombra	m ² x	x 0,45		A. D. P.					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES					
Total Cristal	m ² x	-0,9 x	2,85		FACTOR CALOR SENSIBLE	15.835	Efic. Sens. Local	-		0,82
Tabiques LMC	87,34 m ² x	-0,4 x	1,20	-32						
Techo LMC	m ² x	-0,4 x	2,00		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Suelo	m ² x	-0,4 x	1,10		T=(1+0,15 BP)x(°C) Loc 25,0 - 12 ADP= 11,05					
Suelo exterior	332,18 m ² x	-0,9 x	1,10	-299	CAUDAL DE AIRE M ³ /H 0,3 x 11,05					
Puertas	4,20 m ² x	-0,9 x	2,00	-8	4.777					
Infiltración	m ³ /h x	-0,9 x	0,30							
CALOR INTERNO					TOTALES					
Personas	41 Personas	x 72		3.087	Observaciones:					
Alumbrado	6.056 Wátios x 0,85	x 1,25		6.510						
Aplicaciones, etc.	6.056	x 0,35		5.208						
Potencia		x 1,00								
Ganancias Adicionales		x								
SUBTOTAL										
14.467										
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %					1.447					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					15.914					
Aire Exterior	1.935,00 m ³ /h x -0,9 x 0,15 BP x 0,3			-78						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					15.835					
					Nº DE O.T.:					
					CALCULADO POR:					

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto: Climatización de un aeropuerto en Gijón	19 de abril de 2018
Planta: Planta Primera (PP) Zona: Sala de preembarque 1 (PP PE.1)	

CONDICIONES:					HORA SOLAR:	GIJÓN					
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					8						
TOTALES					JULIO						
NORTE	Cristal	m2 x	37 x	0,46	CONDICIONES						
NE	Cristal	m2 x	377 x	0,46	Exteriores	22,9	18,5	66		11,6	
ESTE	Cristal	113,16 m2 x	519 x	0,46	Interiores	25,0	18,0	50		10,0	
SE	Cristal	m2 x	377 x	0,46	DIFERENCIA	-2,1				1,6	
SUR	Cristal	m2 x	41 x	0,46	CALOR LATENTE						
SO	Cristal	m2 x	37 x	0,46	Infiltración	m3/h x	1,6	x	0,72		
OESTE	Cristal	m2 x	37 x	0,46	Personas	1.376	Personas	x	70	108.842	
NO	Cristal	m2 x	37 x	0,46	Aplicaciones						
Chimenea	m2 x	329 x	0,46	SUBTOTAL						108.842	
					COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	10.884
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					CALOR LATENTE DEL LOCAL					119.726	
NORTE	Pared	m2 x	x	0,85	Aire Ext.	33.623,90	m3/h x	1,6 x	0,15	BP x 0,72	6.677
NE	Pared	m2 x	x	0,85	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						126.402
ESTE	Pared	419,67 m2 x	x	0,85	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						531.896
SE	Pared	m2 x	x	0,85	CALOR AIRE EXTERIOR						
SUR	Pared	m2 x	x	0,85	Sensible	33.623,90	m3/h x	-2,1 x (-	0,15 BP) x 0,3	-21.221	
SO	Pared	m2 x	x	0,85	Latente	33.623,90	m3/h x	1,6 x (-	0,15 BP) x 0,72	37.834	
OESTE	Pared	m2 x	x	0,85	SUBTOTAL						16.613
NO	Pared	m2 x	x	0,85	GRAN CALOR TOTAL					548.510	
Tejado-Sol	m2 x	x	0,46	A.D.P.							
Tejado-Sombra	m2 x	x	0,46	FACTOR CALOR SENSIBLE						0,78	
					CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
					Q_T=(1+0,15 BP)(Q_{Loc} + Q_{Sensible Local})						
					CAUDAL DE AIRE M3/H						122.321
CALOR INTERNO					Observaciones:						
Personas	1.376	Personas	x	82	Nº DE O.T.:						
Alumbrado	110,077	Wattios x 0,86	x	1,25	CALCULADO POR:						
Aplicaciones, etc.		110,077	x	0,86							
Potencia	19283,48	x	1,00	19.263							
Ganancias Adicionales		x									
SUBTOTAL											
					CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						409.239
					Aire Exterior						-3.745
					CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						405.494

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto: Climatización de un aeropuerto en Gijón	19 de abril de 2018
Planta: Planta Primera (PP) Zona: Sala de preembarque 2 (PP PE.2)	

CONDICIONES:					HORA SOLAR: 8	GIJÓN					
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m2 x 37	x 0,45	24.045	Exteriores	22,9	18,5	66		11,6	
NE	Cristal	m2 x 377	x 0,45		Interiores	25,0	18,0	50		10,0	
ESTE	Cristal	98,52 m2 x 519	x 0,45		DIFERENCIA	-2,1				1,6	
SE	Cristal	m2 x 377	x 0,45		CALOR LATENTE						
SUR	Cristal	m2 x 41	x 0,45		Infiltración	m3/h x 1,6	x 0,72				
SO	Cristal	m2 x 37	x 0,45		Personas	1.510	Personas	x 70		119.441	
OESTE	Cristal	m2 x 37	x 0,45		SUBTOTAL						
NO	Cristal	m2 x 37	x 0,45		COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %						
	Cristal	m2 x 329	x 0,45		11.944						
	Cristal	m2 x 329	x 0,45		11.944						
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					
NORTE	Pared	m2 x	x 0,85	-527	Aire Ext.	43.488,00	m3/h x 1,6 x 0,15	BP x 0,72		7.327	
NE	Pared	m2 x	x 0,85		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						
ESTE	Pared	319,99 m2 x	x 0,85		138.712						
SE	Pared	m2 x	x 0,85		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						
SUR	Pared	m2 x	x 0,85		576.892						
SO	Pared	m2 x	x 0,85		CALOR AIRE EXTERIOR						
OESTE	Pared	m2 x	x 0,85		Sensible	43.488,00	m3/h x -2,1 x (-0,15 BP)	x 0,3		-23.288	
NO	Pared	m2 x	x 0,85		Latente	43.488,00	m3/h x 1,6 x (-0,15 BP)	x 0,72		41.519	
	Tejado-Sol	m2 x	x 0,45		SUBTOTAL						
	Tejado-Sombra	m2 x	x 0,45		18.231						
	Tejado-Sombra	m2 x	x 0,45	GRAN CALOR TOTAL							
	Tejado-Sombra	m2 x	x 0,45	595.123							
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES	A.D.P.					
Total Cristal	98,52 m2 x	-2,1 x	2,00	-527	FACTOR CALOR SENSIBLE	433.180	Efic. Sens. Local	-		0,78	
Tabiques LNC	170,94 m2 x	-1,1 x	1,20		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Techo LNC	m2 x	-1,1 x	2,00		T=(14,15 BP)(x°C) Loc 25,0 - 12 ADP)= 11,05						
Suelo	m2 x	-1,1 x	1,10		CAUDAL DE AIRE M3/H	433.180	Sensible Local	-		132.181	
Suelo exterior	m2 x	-2,1 x	1,10		Observaciones:						
Puertas	14,00 m2 x	-2,1 x	2,00		Nº DE O.T.:						
Infiltración	m3/h x	-2,1 x	0,30		CALCULADO POR:						
CALOR INTERNO					TOTALES						
Personas	1.510	Personas	x 82		123.971						
Alumbrado	129.795	Wattios x 0,86	x 1,25		129.855						
Aplicaciones, etc.		129.795	x 0,86	103.884							
Potencia	21139,17	x	1,00	21.139							
Demanda Adicionales		x									
SUBTOTAL					402.081						
COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %					40.208						
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					442.289						
Aire Exterior	43.488,00	m3/h x -2,1 x	0,15 BP x 0,3	-4.110							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					438.180						

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto: Climatización de un aeropuerto en Gijón	19 de abril de 2018
Planta: Planta Primera (PP) Zona: Sala de preembarque 3 (PP PE.3)	

CONDICIONES:				HORA SOLAR: 8	GIJÓN						
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL				TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	32,17 m ² x	37 x	0,48	571	Exteriores	22,9	18,5	66	11,6	
NE	Cristal	m ² x	377 x	0,48		Interiores	25,0	18,0	50	10,0	
ESTE	Cristal	40,07 m ² x	519 x	0,48	9.982	DIFERENCIA	-2,1			1,6	
SE	Cristal	m ² x	377 x	0,48		CALOR LATENTE					
SUR	Cristal	m ² x	41 x	0,48		Infiltración	m ³ /h x	1,6	x	0,72	
SO	Cristal	m ² x	37 x	0,48		Personas	1.514	Personas	x	70	
OESTE	Cristal	m ² x	37 x	0,48		Aplicaciones					
NO	Cristal	m ² x	37 x	0,48		SUBTOTAL					
	Cristal	m ² x	329 x	0,48		COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %					
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS				TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL					131.733	
NORTE	Pared	143,55 m ² x	x	0,85		Aire Ext.	43.803,20	m ³ /h x	1,6 x	0,15 BP x 0,72	7.346
NE	Pared	m ² x	x	0,85		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					139.080
ESTE	Pared	161,32 m ² x	x	0,85		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					563.300
SE	Pared	m ² x	x	0,85		CALOR AIRE EXTERIOR					
SUR	Pared	m ² x	x	0,85		Sensible	43.803,20	m ³ /h x	-2,1 x (1- 0,15 BP) x 0,3	-23.350	
SO	Pared	m ² x	x	0,85		Latente	43.803,20	m ³ /h x	1,6 x (1- 0,15 BP) x 0,72	41.629	
OESTE	Pared	m ² x	x	0,85		SUBTOTAL					18.279
NO	Pared	m ² x	x	0,85		GRAN CALOR TOTAL					581.580
	Tejado-Sol	m ² x	x	0,48		A.D.P.					
	Tejado-Sombra	m ² x	x	0,48		FACTOR CALOR SENSIBLE	424.221	Efic. Sens. Local	-	0,75	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				TOTALES	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Total Cristal	72,24 m ² x	-2,1 x	2,85	-394	T=(1-0,15 BP)(x)°C Loc 25,0 - 12 ADP)= 11,05						
Tabiques LNC	338,73 m ² x	-1,1 x	1,20	-526	CAUDAL DE AIRE M ³ /H 0,3 x 11,05 ▲1						
Techo LNC	m ² x	-1,1 x	2,00		Observaciones:						
Suelo	m ² x	-1,1 x	1,10		Nº DE O.T.:						
Suelo exterior	m ² x	-2,1 x	1,10		CALCULADO POR:						
Puertas	24,50 m ² x	-2,1 x	2,00	-103	SUBTOTAL						389.401
Infiltración	m ³ /h x	-2,1 x	0,30		COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %						38.940
CALOR INTERNO				TOTALES	CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						428.341
Personas	1.514	Personas	x	82	Aire Exterior 43.803,20 m ³ /h x -2,1 x 0,15 BP x 0,3						-4.121
Alumbrado	121.124	Wattios x 0,86	x	1,25	CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						424.221
Aplicaciones, etc.		121.124	x	0,86							
Potencia		21198,71	x	1,00							
Demandas Adicionales			x								

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto: Climatización de un aeropuerto en Gijón	19 de abril de 2018
Planta: Planta Primera (PP) Zona: Cafetería (PP CAF)	

CONDICIONES:					HORA SOLAR: 8	GIJÓN					
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES: JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m ² x	37 x	0,46	Exteriores	22,9	18,5	66		11,6	
NE	Cristal	m ² x	377 x	0,46	Interiores	25,0	18,0	50		10,0	
ESTE	Cristal	m ² x	519 x	0,46	DIFERENCIA	-2,1				1,6	
SE	Cristal	m ² x	377 x	0,46	CALOR LATENTE						
SUR	Cristal	m ² x	41 x	0,46	Infiltración	m ³ /h x	1,6	x	0,72		
SO	Cristal	m ² x	37 x	0,46	Personas	280	Personas	x	70	21.278	
OESTE	Cristal	m ² x	37 x	0,46	Aplicaciones						
NO	Cristal	m ² x	37 x	0,46	SUBTOTAL						
	Cristal	m ² x	329 x	0,46	COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %						
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL 23.406				
NORTE	Pared	m ² x	x	0,85	Aire Ext.	7.747,20	m ³ /h x	1,6 x	0,15	BP x 0,72	1.305
NE	Pared	m ² x	x	0,85	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL 24.711						
ESTE	Pared	m ² x	x	0,85	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL 116.875						
SE	Pared	m ² x	x	0,85	CALOR AIRE EXTERIOR						
SUR	Pared	m ² x	x	0,85	Sensible	7.747,20	m ³ /h x	-2,1 x (1-	0,15 BP) x 0,3	-4.149	
SO	Pared	m ² x	x	0,85	Latente	7.747,20	m ³ /h x	1,6 x (1-	0,15 BP) x 0,72	7.396	
OESTE	Pared	m ² x	x	0,85	SUBTOTAL						
NO	Pared	m ² x	x	0,85	GRAN CALOR TOTAL 120.123						
	Tejado-Sol	m ² x	x	0,46	A.D.P.						
	Tejado-Sombra	m ² x	x	0,46	FACTOR CALOR SENSIBLE	92.194	Efic. Sens. Local	-		0,79	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO				
Total Cristal	m ² x	-2,1 x	2,85		Q_T=(1-0,15 BP)(Q_{Loc} - 25,0 - 12 ADP)= 11,05						
Tabiques LMC	91,11 m ² x	-1,1 x	1,20	-120	CAUDAL DE AIRE M³/H						
Techo LMC	m ² x	-1,1 x	2,00		92.194 Sensible Local - 27.802						
Suelo	m ² x	-1,1 x	1,10		0,3 x 11,05 = 3,31						
Suelo exterior	m ² x	-2,1 x	1,10		Observaciones:						
Puertas	0,70 m ² x	-2,1 x	2,00	-3	Nº DE O.T.:						
Infiltración	m ³ /h x	-2,1 x	0,30		CALCULADO POR:						
CALOR INTERNO					TOTALES						
Personas	280	Personas	x	82	SUBTOTAL 84.451						
Alumbrado	32.294	Wattios x 0,86	x	1,25	COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 % 8.445						
Aplicaciones, etc.		32.294	x	0,86	CALOR SENSIBLE DEL LOCAL 92.896						
Potencia			x	1,00	Aire Exterior 7.747,20 m³/h x -2,1 x 0,15 BP x 0,3 -732						
Ganancias Adicionales			x		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL 92.164						

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto: Climatización de un aeropuerto en Gijón	19 de abril de 2018
Planta: Planta Primera (PP) Zona: Control de seguridad (PP CS)	

DIMENSIONES:				1.777,60m ²	HORA SOLAR:	15	GIJÓN					
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO						
GANANCIA SOLAR-CRISTAL				TOTALES	CONDICIONES	BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr		
NORTE	Cristal	m ² x	41 x	0,46	Exteriores	24,1	19,7	67		12,6		
NE	Cristal	m ² x	41 x	0,46	Interiores	25,0	18,0	50		10,0		
ESTE	Cristal	m ² x	41 x	0,46	DIFERENCIA	-0,9				2,6		
SE	Cristal	m ² x	41 x	0,46	CALOR LATENTE							
SUR	Cristal	m ² x	32 x	0,46	Infiltración	m ³ /h x	2,6	x	0,72			
SO	Cristal	m ² x	397 x	0,46	Personas	444	Personas	x	80		26.684	
OESTE	Cristal	m ² x	458 x	0,46	Aplicaciones							
NO	Cristal	m ² x	209 x	0,46	SUBTOTAL						26.684	
Chanbraya	m ² x	542 x	0,46	COEFICIENTE DE SEGURIDAD							10 %	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS				TOTALES	CALOR LATENTE DEL LOCAL							29.352
NORTE	Pared	m ² x	x	0,85	Aire Ext.	12.787,20	m ³ /h x	2,6	x	0,15	BP x 0,72	3.646
NE	Pared	m ² x	x	0,85	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL							32.998
ESTE	Pared	m ² x	x	0,85	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL							150.001
SE	Pared	m ² x	2,0 x	0,85	CALOR AIRE EXTERIOR							
SUR	Pared	m ² x	4,2 x	0,85	Sensible	12.787,20	m ³ /h x	-0,9 x (1-	0,15 BP) x 0,3		-2.935
SO	Pared	m ² x	3,6 x	0,85	Latente	12.787,20	m ³ /h x	2,6 x (1-	0,15 BP) x 0,72		20.660
OESTE	Pared	m ² x	0,9 x	0,85	SUBTOTAL						17.725	
NO	Pared	m ² x	x	0,85	GRAN CALOR TOTAL							167.727
Tejado-Sol	m ² x	7,5 x	0,46	A.D.P.								
Tejado-Sombra	m ² x	x	0,46	FACTOR CALOR SENSIBLE								
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS				TOTALES	FACTOR CALOR SENSIBLE							
Total Cristal	m ² x	-0,9 x	2,60		117.003	Efac. Sens. Local	-					0,78
Tabique LMC	115,84 m ² x	-0,4 x	1,20	-56	150.001	Efac. Total Local	-					
Techo LMC	m ² x	-0,4 x	2,00		ADP Indicado							°C
Suelo	m ² x	-0,4 x	1,10		ADP Seleccionado							12 °C
Suelo exterior	m ² x	-0,9 x	1,10		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO							
Puertas	1,40 m ² x	-0,9 x	2,00	-3	Q _T =(1-0,15 BP)(°C Loc	25,0	-	12	ADP)	11,05		
Infiltración	m ³ /h x	-0,9 x	0,30		CAUDAL DE AIRE M³/H							
CALOR INTERNO				TOTALES	CAUDAL DE AIRE M³/H							
Personas	444	Personas	x	72	Observaciones:							
Alumbrado	35.553	Wattios x 0,86	x	1,25	Nº DE O.T.:							
Aplicaciones, etc.		35.553 x	0,86	30.576	CALCULADO POR:							
Potencia	8221,94	x	1,00	6.222	SUBTOTAL							106.837
Ganancias Adicionales		x			COEFICIENTE DE SEGURIDAD							10 %
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				TOTALES	CALOR SENSIBLE DEL LOCAL							117.521
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				TOTALES	Aire Exterior							12.787,20
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				TOTALES	m³/h x							-0,9 x
COEFICIENTE DE SEGURIDAD				TOTALES	0,15 BP x 0,3							-518
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				TOTALES	CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL							117.003

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto: Climatización de un aeropuerto en Gijón	19 de abril de 2018
Planta: Planta Primera (PP) Zona: Tienda de Souvenirs (PP TS)	

CONDICIONES:					HORA SOLAR: 15	GIJÓN					
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr
NORTE	Cristal	m ² x 41	x 0,45		Exteriores	24,1	19,7	67		12,6	
NE	Cristal	m ² x 41	x 0,45		Interiores	25,0	18,0	50		10,0	
ESTE	Cristal	m ² x 41	x 0,45		DIFERENCIA	-0,9				2,6	
SE	Cristal	m ² x 41	x 0,45		CALOR LATENTE						
SUR	Cristal	m ² x 32	x 0,45		Infiltración	m ³ /h x 2,6	x	0,72			
SO	Cristal	m ² x 337	x 0,45		Personas	70 Personas	x	80		4.207	
OESTE	Cristal	m ² x 456	x 0,45		Aplicaciones						
NO	Cristal	m ² x 233	x 0,45		SUBTOTAL						
	Cristal	m ² x 542	x 0,45		COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %						
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL				4.628
NORTE	Pared	m ² x	x 0,85		Aire Ext.	3.150,00	m ³ /h x 2,6	x 0,15	BP x 0,72		898
NE	Pared	m ² x	x 0,85		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						5.526
ESTE	Pared	m ² x	x 0,85		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						34.655
SE	Pared	m ² x 2,0	x 0,85		CALOR AIRE EXTERIOR						
SUR	Pared	m ² x 4,2	x 0,85		Sensible	3.150,00	m ³ /h x -0,9	(1- 0,15 BP) x 0,3		-723	
SO	Pared	m ² x 3,6	x 0,85		Latente	3.150,00	m ³ /h x 2,6	(1- 0,15 BP) x 0,72		5.089	
OESTE	Pared	m ² x 0,9	x 0,85		SUBTOTAL						4.366
NO	Pared	m ² x	x 0,85		GRAN CALOR TOTAL						39.021
	Tejado-Sol	m ² x 7,5	x 0,45		A.D.P.						
	Tejado-Sombra	m ² x	x 0,45		FACTOR CALOR SENSIBLE	29.129	Efic. Sens. Local			0,94	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO				
Total Cristal	m ² x	-0,9	x 2,85		Q.T=(1-0,15 BP)(Q Loc - Sensible Local) / (t - t_{ext})						
Tabiques LNC	85,33 m ² x	-0,4	x 1,20	-31	CAUDAL DE AIRE M ³ /H	29.129	Sensible Local			8.787	
Techo LNC	m ² x	-0,4	x 2,00		Observaciones:						
Suelo	m ² x	-0,4	x 1,10		Nº DE O.T.:						
Suelo exterior	m ² x	-0,9	x 1,10		CALCULADO POR:						
Puertas	1,40 m ² x	-0,9	x 2,00	-3	SUBTOTAL						26.596
Infiltración	m ³ /h x	-0,9	x 0,30		COEFICIENTE DE SEGURIDAD 10 %						2.660
CALOR INTERNO					TOTALES		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL				29.256
Personas	70 Personas	x	72	5.026	Aire Exterior 3.150,00 m³/h x -0,9 x 0,15 BP x 0,3						-128
Alumbrado	11.165 Wátios x 0,86	x	1,25	12.002	CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						29.129
Aplicaciones, etc.	11.165	x	0,86	9.602							
Potencia		x	1,00								
Ganancias Adicionales		x									

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS

Proyecto: Climatización de un aeropuerto en Gijón	19 de abril de 2018
Planta: Planta Primera (PP) Zona: Autoservicio ARS (PP ARS)	

CONDICIONES:					HORA SOLAR: 15	GIJÓN									
CONCEPTO	SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.	FACTOR	Kcal/h	MES:	JULIO									
GANANCIA SOLAR-CRISTAL					CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr				
NORTE	Cristal	m ² x 41	x 0,45		Exteriores	24,1	19,7	67		12,6					
NE	Cristal	m ² x 41	x 0,45		Interiores	25,0	18,0	50		10,0					
ESTE	Cristal	m ² x 41	x 0,45		DIFERENCIA	-0,9				2,6					
SE	Cristal	m ² x 41	x 0,45		CALOR LATENTE										
SUR	Cristal	m ² x 32	x 0,45		Infiltración	m ³ /h x 2,6	x 0,72								
SO	Cristal	m ² x 337	x 0,45		Personas	201	Personas	x 60		12.080					
OESTE	Cristal	m ² x 456	x 0,45		Aplicaciones										
NO	Cristal	m ² x 233	x 0,45		SUBTOTAL					12.080					
	Cristal	m ² x 542	x 0,45		COEFICIENTE DE SEGURIDAD					10 %	1.208				
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS					TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL					13.288			
NORTE	Pared	m ² x	x 0,85		Aire Ext.	9.045,00	m ³ /h x 2,6	x 0,15	BP x 0,72	2.579					
NE	Pared	m ² x	x 0,85		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						15.867				
ESTE	Pared	m ² x	x 0,85		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						108.470				
SE	Pared	m ² x 2,0	x 0,85		CALOR AIRE EXTERIOR										
SUR	Pared	m ² x 4,2	x 0,85		Sensible	9.045,00	m ³ /h x -0,9	(1- 0,15 BP) x 0,3		-2.076					
SO	Pared	m ² x 3,6	x 0,85		Latente	9.045,00	m ³ /h x 2,6	(1- 0,15 BP) x 0,72		14.614					
OESTE	Pared	m ² x 0,9	x 0,85		SUBTOTAL					12.538					
NO	Pared	m ² x	x 0,85		GRAN CALOR TOTAL						121.008				
	Tejado-Sol	m ² x 7,5	x 0,45		A.D.P.										
	Tejado-Sombra	m ² x	x 0,45		FACTOR CALOR SENSIBLE	92.603	Efic. Sens. Local	-		0,85					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS					TOTALES		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO								
Total Cristal	m ² x	-0,9	x 2,85		Q.T=(1-0,15 BP)(x°C Loc 25,0 - Sensible Local 12 ADP)=						11,05				
Tabiques LMC	223,10 m ² x	-0,4	x 1,20	-107	CAUDAL DE AIRE M ³ /H	92.603	0,3 x	11,05	▲ T	27.934					
Techo LMC	m ² x	-0,4	x 2,00		Observaciones:										
Suelo	m ² x	-0,4	x 1,10		Nº DE O.T.:										
Suelo exterior	m ² x	-0,9	x 1,10	-3	CALCULADO POR:										
Puertas	1,40 m ² x	-0,9	x 2,00		SUBTOTAL						84.517				
Infiltración	m ³ /h x	-0,9	x 0,30		COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %	8.452			
CALOR INTERNO					TOTALES		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					92.969			
Personas	201	Personas	x 72	14.432	Aire Exterior						9.045,00	m ³ /h x -0,9	x 0,15	BP x 0,3	-366
Alumbrado	32.128	Wattios x 0,86	x 1,25	34.535	CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						92.603				
Aplicaciones, etc.		32.128	x 0,86	27.628	Observaciones:										
Potencia	8031,53		x 1,00	8.032	Nº DE O.T.:										
Demoras Adicionales			x		CALCULADO POR:										
SUBTOTAL					TOTALES		CALOR SENSIBLE DEL LOCAL					92.969			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD					TOTALES		CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL					92.603			

Cargas de invierno

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Zona de Facturación 1 (PB ZF.1)

Temp. Exterior	1,8°C
Temp. Interior	22°C
Temp. TERRENO	10°C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
.001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	20,2	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			28,5		28,5	2,90	20,2	1,00	1,10	1838
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	20,2	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			40,0	0,0	40,0	0,49	20,2	1,00	1,10	435
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	20,2	1,00	1,15	0
SUELO				2068,4		2068,4	1,00	12,0	1,00	1,15	28543
LNC				412,9		412,9	1,00	10,1	1,00	1,00	4170
VOLUMEN	0									TOTAL	34987

CAUDAL
m3/h Kcal/h
17020,8 103146,048

AIRE EXTERIOR

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Zona de Facturación 2 (PB ZF.2)

Temp. Exterior	1,8°C
Temp. Interior	22°C
Temp. TERRENO	10°C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
.001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	20,2	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			8,9		8,9	2,90	20,2	1,00	1,10	573
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	20,2	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			39,0	0,0	39,0	0,49	20,2	1,00	1,10	425
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0	0,0	0,0	0,91	20,2	1,00	1,15	0
SUELO				1269,4		1269,4	1,00	12,0	1,00	1,15	17518
LNC				214,6		214,6	1,00	10,1	1,00	1,00	2167
VOLUMEN	0									TOTAL	20883

CAUDAL m3/h 10454,4
Kcal/h 63353,664
AIRE EXTERIOR

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Zona de Facturación 3 (PB ZF.3)

Temp. Exterior	1,8°C
Temp. Interior	22°C
Temp. TERRENO	10°C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
.001				0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,25	1,10	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	20,2	1,15	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,00	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	20,2	1,10	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,20	1,15	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	20,2	1,25	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,15	1,10	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,00	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,05	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,15	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,15	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,91	20,2	1,00	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	1,00	12,0	1,00	1,15	25029
SUELO				1813,7		1813,7	1,00	10,1	1,00	1,15	1084
LNC				107,3		107,3	1,00		1,00	1,00	
VOLUMEN	0									TOTAL	26113

CAUDAL **Kcal/h**
 m3/h 14918,4 90405,504

AIRE EXTERIOR

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Zona de Facturación 4 (PB ZF.4)

Temp. Exterior	1,8°C
Temp. Interior	22°C
Temp. TERRENO	10°C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
.001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			33,5		33,5	2,90	20,2	1,25	1,10	2694
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	20,2	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	20,2	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			93,9	33,5	60,5	0,49	20,2	1,15	1,10	757
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,49	20,2	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,49	20,2	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,49	20,2	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,49	20,2	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	20,2	1,00	1,15	0
SUELO				1813,7		1813,7	1,00	12,0	1,00	1,15	25029
LNC				0,0		0,0		10,1	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	28480

CAUDAL **Kcal/h**
 m3/h 14918,4 90405,504

AIRE EXTERIOR

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Zona de Facturación 5 (PB ZF.5)

Temp. Exterior	1,8°C
Temp. Interior	22°C
Temp. TERRENO	10°C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
.001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			33,5		33,5	2,90	20,2	1,25	1,10	2694
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	20,2	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	20,2	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			93,9	33,5	60,5	0,49	20,2	1,15	1,10	757
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,49	20,2	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	20,2	1,00	1,15	0
SUELO				1813,7		1813,7	1,00	12,0	1,00	1,15	25029
LNC				0,0		0,0		10,1	1,00	1,00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	28480

CAUDAL **Kcal/h**
 m3/h 14918,4 90405,504

AIRE EXTERIOR

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Zona de Facturación 6 (PB ZF.6)

Temp. Exterior	1,8°C
Temp. Interior	22°C
Temp. TERRENO	10°C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
.001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			21,4		21,4	2,90	20,2	1,25	1,10	1725
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	20,2	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	20,2	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			65,8	0,0	65,8	0,49	20,2	1,15	1,10	824
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	20,2	1,00	1,15	0
SUELO				1296,8		1296,8	1,00	12,0	1,00	1,15	17895
LNC				263,8		263,8	1,00	10,1	1,00	1,00	2665
VOLUMEN	0									TOTAL	23109

CAUDAL
m3/h 10684,8 Kcal/h 64749,888

AIRE EXTERIOR

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Vestibulos de salidas (PB VS)

Temp. Exterior	1,8°C
Temp. Interior	22°C
Temp. TERRENO	10°C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
.001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	20,2	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	20,2	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	20,2	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	20,2	1,00	1,15	0
SUELO				2767,0		2767,0	1,00	12,0	1,00	1,15	38184
LNC				205,2		205,2	1,00	10,1	1,00	1,00	2072
VOLUMEN	0									TOTAL	40256

CAUDAL
m3/h Kcal/h
22780,8 138051,648

AIRE EXTERIOR

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Vestibulos de llegadas (PB VLL)

Temp. Exterior	1,8°C
Temp. Interior	22°C
Temp. TERRENO	10°C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
.001				12,3		12,3	2,90	20,2	1,35	1,15	1119
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,25	1,10	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	20,2	1,15	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,00	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	20,2	1,10	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,20	1,15	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	20,2	1,25	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	N			68,0	0,0	68,0	0,49	20,2	1,20	1,15	929
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			20,7	0,0	20,7	0,49	20,2	1,15	1,10	259
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0	0,0	0,0	0,91	20,2	1,00	1,15	0
SUELO				3226,9		2767,0	1,00	12,0	1,00	1,15	38184
LNCL				188,6		205,2	1,00	10,1	1,00	1,00	2072
VOLUMEN	0									TOTAL	42562

CAUDAL
m3/h 26553,6 Kcal/h 160914,816

AIRE EXTERIOR

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Recogida de maletas 1 (PB RM.1)

Temp. Exterior	1,8°C
Temp. Interior	22°C
Temp. TERRENO	10°C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
.001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			7,9		7,9	2,90	20,2	1,25	1,10	632
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	20,2	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	20,2	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			57,0	0,0	57,0	0,49	20,2	1,15	1,10	714
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	20,2	1,00	1,15	0
SUELO				2940,3		2940,3	1,00	12,0	1,00	1,15	40576
LNC				109,5		109,5	1,00	10,1	1,00	1,00	1106
VOLUMEN	0									TOTAL	43028

CAUDAL m3/h 21168,6 Kcal/h 128281,716
 AIRE EXTERIOR

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Recogida de maletas 2 (PB RM.2)

Temp. Exterior	1,8°C
Temp. Interior	22°C
Temp. TERRENO	10°C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
.001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	20,2	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	20,2	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	20,2	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			89,5	0,0	89,5	0,49	20,2	1,15	1,10	1121
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	20,2	1,00	1,15	0
SUELO				3505,5		3505,5	1,00	12,0	1,00	1,15	48376
LNK				67,6		67,6	1,00	10,1	1,00	1,00	683
VOLUMEN	0										50179

CAUDAL m3/h 25228,8
Kcal/h 152886,528

AIRE EXTERIOR

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Recogida de maletas 3 (PB RM.3)

Temp. Exterior	1,8°C
Temp. Interior	22°C
Temp. TERRENO	10°C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
.001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	20,2	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	20,2	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	20,2	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			62,1	0,0	62,1	0,49	20,2	1,15	1,10	778
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	20,2	1,00	1,15	0
SUELO				2600,4		2600,4	1,00	12,0	1,00	1,15	35885
LNC				47,5		47,5	1,00	10,1	1,00	1,00	480
VOLUMEN	0									TOTAL	37142

CAUDAL $\frac{\text{Kcal/h}}{\text{m}^3/\text{h}}$ 18720 113443,2
 AIRE EXTERIOR

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Recogida de maletas 4 (PB RM.4)

Temp. Exterior	1,8°C
Temp. Interior	22°C
Temp. TERRENO	10°C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
.001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	20,2	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	20,2	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	20,2	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			27,2	0,0	27,2	0,49	20,2	1,15	1,10	340
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	20,2	1,00	1,15	0
SUELO				150,3		150,3	1,00	12,0	1,00	1,15	2074
LNC				77,6		77,6	1,00	10,1	1,00	1,15	784
VOLUMEN	0									TOTAL	3199

CAUDAL m3/h 1094,4
 Kcal/h 6632,064
 AIRE EXTERIOR

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Control de Pasaporte (PB CP)

Temp. Exterior	1,8°C
Temp. Interior	22°C
Temp. TERRENO	10°C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
.001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			5,4		5,4	2,90	20,2	1,25	1,10	434
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	20,2	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	20,2	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			23,9	0,0	23,9	0,49	20,2	1,15	1,10	299
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	20,2	1,00	1,15	0
SUELO				1362,0		1362,0	1,00	12,0	1,00	1,15	18796
LNC				25,0		25,0	1,00	10,1	1,00	1,00	252
VOLUMEN	0									TOTAL	19781

CAUDAL m³/h Kcal/h
 9820,8 59514,048

AIRE EXTERIOR

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Alquiler de coches (PB AC)

Temp. Exterior	1,8°C
Temp. Interior	22°C
Temp. TERRENO	10°C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
.001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	20,2	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	20,2	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	20,2	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	20,2	1,00	1,15	0
SUELO				302,8		302,8	1,00	12,0	1,00	1,15	4178
LNC				67,3		67,3	1,00	10,1	1,00	1,00	680
VOLUMEN	0									TOTAL	4858

CAUDAL m3/h Kcal/h
 2188,8 13264,128

AIRE EXTERIOR

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Sala de Preambarque 1 (PP PE.1)

Temp. Exterior	1,8°C
Temp. Interior	22°C
Temp. TERRENO	10°C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T*int - T*ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
.001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			113,2		113,2	2,90	20,2	1,25	1,10	9115
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	20,2	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	20,2	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			419,7	0,0	419,7	0,49	20,2	1,15	1,10	5255
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0	0,0	0,0	0,91	20,2	1,00	1,15	0
SUELO				0,0	0,0	0,0	1,00	12,0	1,00	1,15	0
LNC				516,3		516,3	1,00	10,1	1,00	1,00	5214
VOLUMEN	0										
										TOTAL	19584

CAUDAL
m3/h 39628,8 Kcal/h 240150,528
AIRE EXTERIOR

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Sala de Preambarque 2 (PP PE.2)

Temp. Exterior	1,8°C
Temp. Interior	22°C
Temp. TERRENO	10°C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
.001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			96,5		96,5	2,90	20,2	1,25	1,10	7774
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	20,2	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	20,2	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			320,0	0,0	320,0	0,49	20,2	1,15	1,10	4007
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	20,2	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	1,00	12,0	1,00	1,15	0
LNC				170,9		170,9	1,00	10,1	1,00	1,00	1726
VOLUMEN	0									TOTAL	13508

CAUDAL m3/h 43488
 Kcal/h 263537,28

AIRE EXTERIOR

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Sala de Preambarque 3 (PP PE.3)

Temp. Exterior	1,8°C
Temp. Interior	22°C
Temp. TERRENO	10°C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m ²)	Descuento (m ²)	Sup.Neta (m ²)	K (Kcal/hm ² °C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001				32,2		32,2	2,90	20,2	1,35	1,15	2926
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			40,1		40,1	2,90	20,2	1,25	1,10	3228
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	20,2	1,15	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,00	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	20,2	1,10	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,20	1,15	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	20,2	1,25	1,15	0
CRISTAL	NO			143,6	0,0	143,6	0,49	20,2	1,20	1,15	1961
MURO EXT.	N			0,0		0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0		0,0	0,49	20,2	1,15	1,10	0
MURO EXT.	E			161,3	0,0	161,3	0,49	20,2	1,15	1,10	2020
MURO EXT.	SE			0,0		0,0	0,49	20,2	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0		0,0	0,49	20,2	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0		0,0	0,49	20,2	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0		0,0	0,49	20,2	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	20,2	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	1,00	12,0	1,00	1,15	0
LNC				398,7		398,7	1,00	10,1	1,00	1,00	4027
VOLUMEN	0										TOTAL 14161

CAUDAL
m³/h
43603,2

Kcal/h
264235,392

AIRE EXTERIOR

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Cafetería (PP CAF)

Temp. Exterior	1,8°C
Temp. Interior	22°C
Temp. TERRENO	10°C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
.001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	20,2	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	20,2	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	20,2	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0	0,0	0,0	0,91	20,2	1,00	1,15	0
SUELO				0,0	0,0	0,0	1,00	12,0	1,00	1,15	0
LNC				91,1		91,1	1,00	10,1	1,00	1,00	920
VOLUMEN	0									TOTAL	920

CAUDAL $\frac{\text{Kcal/h}}{\text{m}^3/\text{h}}$ 7747,2 46948,032

AIRE EXTERIOR

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Control de Seguridad (PP CS)

Temp. Exterior	1,8°C
Temp. Interior	22°C
Temp. TERRENO	10°C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
.001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	20,2	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	20,2	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	20,2	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	20,2	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	1,00	12,0	1,00	1,15	0
LNC				115,6		115,6	1,00	10,1	1,00	1,00	1168
VOLUMEN	0									TOTAL	1168

CAUDAL $\frac{\text{Kcal/h}}{\text{m}^3/\text{h}}$
 12787,2 77490,432

AIRE EXTERIOR

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Tienda de Souvenirs (PP TS)

Temp. Exterior	1,8°C
Temp. Interior	22°C
Temp. TERRENO	10°C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T ^{int} - T ^{ext} (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
.001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	20,2	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	20,2	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	20,2	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0	0,0	0,0	0,91	20,2	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	1,00	12,0	1,00	1,15	0
LNC				65,3		65,3	1,00	10,1	1,00	1,00	660
VOLUMEN	0									TOTAL	660

CAUDAL $\frac{\text{Kcal/h}}{\text{m}^3/\text{h}}$ 3150 19089
 AIRE EXTERIOR

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO

Autoservicio ARS (PP ARS)

Temp. Exterior	1,8°C
Temp. Interior	22°C
Temp. TERRENO	10°C

MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T [°] int - T [°] ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
.001											
CRISTAL	N			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	NE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,35	1,15	0
CRISTAL	E			0,0		0,0	2,90	20,2	1,25	1,10	0
CRISTAL	SE			0,0		0,0	2,90	20,2	1,15	1,10	0
CRISTAL	S			0,0		0,0	2,90	20,2	1,00	1,10	0
CRISTAL	SO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,10	1,10	0
CRISTAL	O			0,0		0,0	2,90	20,2	1,20	1,15	0
CRISTAL	NO			0,0		0,0	2,90	20,2	1,25	1,15	0
MURO EXT.	N			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	NE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,20	1,15	0
MURO EXT.	E			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,15	1,10	0
MURO EXT.	SE			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,10	0
MURO EXT.	S			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,00	1,10	0
MURO EXT.	SO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,05	1,10	0
MURO EXT.	O			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,10	1,15	0
MURO EXT.	NO			0,0	0,0	0,0	0,49	20,2	1,15	1,15	0
CUBIERTA	H			0,0		0,0	0,91	20,2	1,00	1,15	0
SUELO				0,0		0,0	1,00	12,0	1,00	1,15	0
LNC				223,1		223,1	1,00	10,1	1,00	1,00	2253
VOLUMEN	0									TOTAL	2253

CAUDAL **Kcal/h**
 m3/h 9045 54812,7
 AIRE EXTERIOR

Dimensionamiento de tuberías

Circuitos de agua fría

PLANTA BAJA (CP + AC)					
Tramo	Q [l/h]	DN [mm]	Perdidas [$mm. c. a./l$]	v [m/s]	L [m]
1 - AC1	1100	32	5	0,31	1
1 - AC2	1100	32	5	0,31	1
1 - 2	2200	32	18	0,61	2,53
2 - AC3	1100	32	5	0,31	1
2 - AC4	1100	32	5	0,31	1
2 - 3	4400	50	10	0,59	2,53
3 - 4	4400	50	10	0,59	4,47
4 - 5	4400	50	10	0,59	81,11
5 - 6	10224	65	12	0,77	16,68
6 - CP15	1278	32	7	0,37	1,32
6 - CP16	1278	32	7	0,37	1,32
6 - 7	7668	65	7	0,58	3,04
7 - CP13	1278	32	7	0,37	1,32
7 - CP14	1278	32	7	0,37	1,32
7 - 8	5112	50	13	0,67	3,04
8 - CP11	1278	32	7	0,37	1,32
8 - CP12	1278	32	7	0,37	1,32
8 - 9	2556	40	11	0,52	3,04
9 - CP9	1278	32	7	0,37	1,32
9 - CP10	1278	32	7	0,37	1,32
5 - 10	14624	80	11	0,82	1,83
10 - 11	2556	40	11	0,52	3,04
11 - CP17	1278	32	7	0,37	1,6
11 - CP18	1278	32	7	0,37	1,6
10 - 12	17180	80	15	0,96	3,61
12 - 13	10224	65	12	0,77	16,68
13 - CP7	1278	32	7	0,37	1,32
13 - CP8	1278	32	7	0,37	1,32
13 - 14	7668	65	7	0,58	3,04
14 - CP5	1278	32	7	0,37	1,32
14 - CP6	1278	32	7	0,37	1,32
14 - 15	5112	50	13	0,67	3,04
15 - CP3	1278	32	7	0,37	1,32
15 - CP4	1278	32	7	0,37	1,32
15 - 16	2556	40	11	0,52	3,04
16 - CP1	1278	32	7	0,37	1,32
16 - CP2	1278	32	7	0,37	1,32
12 - 17	27400	100	9	0,88	47,21
17 - 18	27400	100	9	0,88	38,38
18 - Bomba	27400	100	9	0,88	8,74

PLANTA PRIMERA (CAF + CS + TS + ARS)					
Tramo	Q [l/h]	DN [mm]	Perdidas [$mm. c. a./l$]	v [m/s]	L [m]
1 - ARS1	1210	32	6	0,34	1,9
1 - ARS2	1210	32	6	0,34	1,9
1 - 2	2420	40	10	0,5	3,4
2 - ARS3	1210	32	6	0,34	1,9
2 - ARS4	1210	32	6	0,34	1,9
2 - 3	4840	50	11	0,62	3,4
3 - ARS5	1210	32	6	0,34	1,9
3 - ARS6	1210	32	6	0,34	1,9
3 - 4	7260	65	7	0,58	3,4
4 - ARS7	1210	32	6	0,34	1,9
4 - ARS8	1210	32	6	0,34	1,9
4 - 5	9680	65	11	0,73	3,4
5 - ARS9	1210	32	6	0,34	1,9
5 - ARS10	1210	32	6	0,34	1,9
5 - 6	12100	65	17	0,92	3,4
6 - ARS11	1210	32	6	0,34	1,9
6 - ARS12	1210	32	6	0,34	1,9
6 - 7	14520	80	11	0,82	3,4
7 - ARS13	1210	32	6	0,34	1,9
7 - ARS14	1210	32	6	0,34	1,9
7 - 8	16940	80	14	0,92	3,4
8 - ARS15	1210	32	6	0,34	1,9
8 - ARS16	1210	32	6	0,34	1,9
8 - 9	19360	80	19	1,1	3,4
9 - ARS17	1210	32	6	0,34	1,9
9 - ARS18	1210	32	6	0,34	1,9
9 - 10	19360	80	19	1,1	3,4
10 - 11	2420	40	10	0,5	5,28
11 - ARS19	1210	32	6	0,34	0,77
11 - 12	1210	32	6	0,34	3,07
12 - ARS20	1210	32	6	0,34	1,35
10 - 13	24200	100	8	0,83	1,73
13 - 14	24200	100	8	0,83	1,73
TS1 - 20	1300	32	7	0,37	1,7
20 - 19	1300	32	7	0,37	3,12
TS2 - 19	1300	32	7	0,37	2,74
TS3 - 19	1300	32	7	0,37	1,7
19 - 18	3900	50	8	0,52	3,12
TS4 - 18	1300	32	7	0,37	2,74
TS5 - 18	1300	32	7	0,37	1,7
18 - 17	6500	50	19	0,82	2,4
17 - 16	6500	50	19	0,82	5,62

TS6 - 16	1300	32	7	0,37	3,95
16 - 15	7800	65	8	0,62	5,2
15 - 14	7800	65	8	0,62	29,65
14 - 21	32000	100	13	1,06	3,59
21 - 22	32000	100	13	1,06	42,07
CS1 - 36	1396	32	8	0,4	1,54
CS2 - 36	1396	32	8	0,4	1,54
36-35	2792	40	13	0,58	3,23
CS3 - 35	1396	32	8	0,4	1,54
CS4 - 35	1396	32	8	0,4	1,54
35 - 34	5584	50	15	0,72	3,23
CS5 - 34	1396	32	8	0,4	1,54
CS6 - 34	1396	32	8	0,4	1,54
34 - 33	8376	65	9	0,66	3,23
CS7 - 33	1396	32	8	0,4	1,54
CS8 - 33	1396	32	8	0,4	1,54
33 - 32	11168	80	7	0,64	3,23
CS9 - 32	1396	32	8	0,4	1,54
CS10 - 32	1396	32	8	0,4	1,54
32 - 31	13960	80	10	0,78	3,23
CS11-31	1396	32	8	0,4	1,54
CS12 - 31	1396	32	8	0,4	1,54
31 - 30	16752	80	14	0,92	3,23
30 - 23	16752	80	14	0,92	6,15
CS13 - 29	1396	32	8	0,4	1,54
CS14 - 29	1396	32	8	0,4	1,54
29 - 28	2792	40	13	0,58	3,23
CS15 - 28	1396	32	8	0,4	1,54
CS16 - 28	1396	32	8	0,4	1,54
28 - 27	5584	50	15	0,72	3,23
CS17 - 27	1396	32	8	0,4	1,54
CS18 - 27	1396	32	8	0,4	1,54
27 - 26	8376	65	9	0,66	3,23
CS19 - 26	1396	32	8	0,4	1,54
CS20 - 26	1396	32	8	0,4	1,54
26 - 25	11168	80	7	0,64	3,23
CS21 - 25	1396	32	8	0,4	1,54
CS22 -25	1396	32	8	0,4	1,54
25 - 24	13960	80	10	0,78	3,23
CS23 - 24	1396	32	8	0,4	1,54
CS24 - 24	1396	32	8	0,4	1,54
24 - 23	16752	80	14	0,92	3,23
23 - 22	33504	100	14	1,1	13,66
22 - 37	65504	150	7	0,98	5,68
CAF1 - 43	1333	32	7	0,37	2

43 - 42	1333	32	7	0,37	2,7
CAF2 - 42	1333	32	7	0,37	2
42 - 41	2666	40	12	0,55	2,7
CAF3 - 41	1333	32	7	0,37	2
41 - 40	3999	50	8	0,52	2,7
CAF4 - 40	1333	32	7	0,37	2
40 - 39	5332	50	14	0,7	2,7
CAF5 - 39	1333	32	7	0,37	2
39 - 38	6665	80	3	0,4	2,7
CAF6 - 38	1333	32	7	0,37	2
38 - 37	7998	65	8	0,62	12,09
37 - 44	73502	150	9	1,12	3,98
CAF7 - 50	1333	32	7	0,37	2
CAF8 - 50	1333	32	7	0,37	2
50 - 49	2666	40	12	0,55	2,7
CAF9 - 49	1333	32	7	0,37	2
CAF10 - 49	1333	32	7	0,37	2
49 - 48	5332	50	14	0,7	2,7
CAF11 - 48	1333	32	7	0,37	2
CAF12 - 48	1333	32	7	0,37	2
48 - 47	7998	65	8	0,62	2,7
CAF13 - 47	1333	32	7	0,37	2
CAF14 - 47	1333	32	7	0,37	2
47 - 46	10664	65	13	0,81	2,7
CAF15 - 46	1333	32	7	0,37	2
CAF16 - 46	1333	32	7	0,37	2
46 - 45	13330	80	9	0,74	2,7
CAF17 - 45	1333	32	7	0,37	2
CAF18 - 45	1333	32	7	0,37	2
45 - 44	15996	80	13	0,89	12,09
44 - 51	89500	150	12	1,32	70,29
51 - 52	89500	150	12	1,32	9,47
Bomba - 52	89500	150	12	1,32	4,14

PLANTA CUBIERTA					
Tramo	Q [l/h]	DN [mm]	Perdidas [$mm. c. a./l$]	V [m/s]	L [m]
1 - CL1	43300	125	8	0,94	3,25
1 - 2	43300	125	8	0,94	23,28
2 - CL2	26400	100	9	0,88	7,79
2 - 3	69700	125	19	1,48	15,4
3 - CL3	37300	100	17	1,21	5,58
3 - 4	107000	150	17	1,57	15,4
4 - CL4	35500	100	15	1,14	5,58
4 - 5	142500	200	7	1,12	4,11
5 - CL7	50100	125	10	1,05	10,3
5 - 6	192600	200	13	1,63	10,86
6 - CL5	35500	100	15	1,14	5,58
6 - 7	228100	200	17	1,91	8,56
7 - CL12	109700	150	18	1,62	21,45
7 - 8	337800	250	12	1,8	7,02
8 - CL6	24900	100	8	0,83	5,58
8 - 9	362700	250	13	1,92	22,83
9 - CL9	61600	125	15	1,32	5,58
9 - 10	424300	300	8	1,64	22,83
10 - CL13	119000	200	5	1,01	21,45
10 - 11	543300	350	8	1,77	7,59
11 - CL10	67300	125	18	1,44	5,58
11 - 12	610600	350	9	1,88	22,79
12 - CL11	89200	150	12	1,32	5,58
12 - 13	699800	400	6	1,64	1527
13 - CL14	116300	200	5	1,01	21,45
13 - 14	816100	450	5	1,64	22,96
14 - CL8	62200	150	6	0,91	6,9
14 - Bomba	878300	450	6	1,74	342,25

Circuitos de agua caliente

PLANTA BAJA (CP + AC)					
Tramo	Q [l/h]	DN [mm]	Perdidas [$mm. c. a./l$]	v [m/s]	L [m]
1 - AC1	900	25	13	0,44	1
1 - AC2	900	25	13	0,44	1
1 - 2	1800	32	12	0,67	2,53
2 - AC3	900	25	13	0,44	1
2 - AC4	900	25	13	0,44	1
2 - 3	3600	50	6	0,47	2,54
3 - 4	3600	50	6	0,47	2,54
4 - 5	3600	50	6	0,47	2,54
5 - 6	7064	65	6	0,56	16,68
6 - CP15	883	25	12	0,43	1,32
6 - CP16	883	25	12	0,43	1,32
6 - 7	5298	50	12	0,67	3,04
7 - CP13	883	25	12	0,43	1,32
7 - CP14	883	25	12	0,43	1,32
7 - 8	3532	40	19	0,72	3,04
8 - CP11	883	25	12	0,43	1,32
8 - CP12	883	25	12	0,43	1,32
8 - 9	1766	32	11	0,49	3,04
9 - CP9	883	25	12	0,43	1,32
9 - CP10	883	25	12	0,43	1,32
5 - 10	10664	65	13	0,82	1,83
10 - 11	1766	32	11	0,49	3,04
11 - CP17	883	25	12	0,43	1,6
11 - CP18	883	25	12	0,43	1,6
10 - 12	12430	80	8	0,71	3,61
12 - 13	7064	65	6	0,56	16,68
13 - CP7	883	25	12	0,43	1,32
13 - CP8	883	25	12	0,43	1,32
13 - 14	5298	50	12	0,67	3,04
14 - CP5	883	25	12	0,43	1,32
14 - CP6	883	25	12	0,43	1,32
14 - 15	3532	40	19	0,72	3,04
15 - CP3	883	25	12	0,43	1,32
15 - CP4	883	25	12	0,43	1,32
15 - 16	1766	32	11	0,49	3,04
16 - CP1	883	25	12	0,43	1,32
16 - CP2	883	25	12	0,43	1,32
12 - 17	19500	80	17	1,06	47,21
17 - 18	19500	80	17	1,06	38,38
18 - Bomba	19500	80	17	1,06	8,74

PLANTA PRIMERA (CAF + CS + TS + ARS)					
Tramo	Q [l/h]	DN [mm]	Perdidas [$mm. c. a./l$]	v [m/s]	L [m]
1 - ARS1	570	20	17	0,44	1,9
1 - ARS2	570	20	17	0,44	1,9
1 - 2	1140	25	19	0,55	3,4
2 - ARS3	570	20	17	0,44	1,9
2 - ARS4	570	20	17	0,44	1,9
2 - 3	2280	40	8	0,47	3,4
3 - ARS5	570	20	17	0,44	1,9
3 - ARS6	570	20	17	0,44	1,9
3 - 4	3420	40	18	0,7	3,4
4 - ARS7	570	20	17	0,44	1,9
4 - ARS8	570	20	17	0,44	1,9
4 - 5	4560	50	9	0,58	3,4
5 - ARS9	570	20	17	0,44	1,9
5 - ARS10	570	20	17	0,44	1,9
5 - 6	5700	50	14	0,72	3,4
6 - ARS11	570	20	17	0,44	1,9
6 - ARS12	570	20	17	0,44	1,9
6 - 7	6840	65	6	0,56	3,4
7 - ARS13	570	20	17	0,44	1,9
7 - ARS14	570	20	17	0,44	1,9
7 - 8	7980	65	7	0,6	3,4
8 - ARS15	570	20	17	0,44	1,9
8 - ARS16	570	20	17	0,44	1,9
8 - 9	9120	65	9	0,68	3,4
9 - ARS17	570	20	17	0,44	1,9
9 - ARS18	570	20	17	0,44	1,9
9 - 10	10260	65	12	0,79	1,67
10 - 11	1140	25	19	0,55	5,28
11 - ARS19	570	20	17	0,44	0,77
11 - 12	570	20	17	0,44	3,07
12 - ARS20	570	20	17	0,44	1,35
10 - 13	11400	65	14	0,87	1,73
13 - 14	11400	65	14	0,87	1,73
TS1 - 20	650	25	7	0,32	1,7
20 - 19	650	25	7	0,32	3,12
TS2 - 19	650	25	7	0,32	2,74
TS3 - 19	650	25	7	0,32	1,7
19 - 18	1950	40	6	0,4	3,12
TS4 - 18	650	25	7	0,32	2,74
TS5 - 18	650	25	7	0,32	1,7
18 - 17	3250	40	16	0,66	2,4
17 - 16	3250	40	16	0,66	5,62

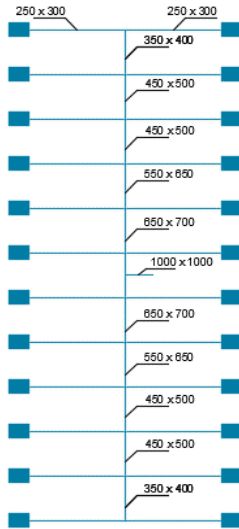
TS6 - 16	650	25	7	0,32	3,95
16 - 15	3900	50	7	0,51	5,2
15 - 14	3900	50	7	0,51	29,65
14 - 21	15300	80	11	0,85	3,59
21 - 22	15300	80	11	0,85	42,07
CS1 - 36	654	25	7	0,32	1,54
CS2 - 36	654	25	7	0,32	1,54
36-35	1308	32	6	0,36	3,23
CS3 - 35	654	25	7	0,32	1,54
CS4 - 35	654	25	7	0,32	1,54
35 - 34	2616	40	11	0,55	3,23
CS5 - 34	654	25	7	0,32	1,54
CS6 - 34	654	25	7	0,32	1,54
34 - 33	3924	50	7	0,51	3,23
CS7 - 33	654	25	7	0,32	1,54
CS8 - 33	654	25	7	0,32	1,54
33 - 32	5232	50	12	0,67	3,23
CS9 - 32	654	25	7	0,32	1,54
CS10 - 32	654	25	7	0,32	1,54
32 - 31	6540	50	18	0,83	3,23
CS11-31	654	25	7	0,32	1,54
CS12 - 31	654	25	7	0,32	1,54
31 - 30	7848	65	7	0,6	3,23
30 - 23	7848	65	7	0,6	6,15
CS13 - 29	654	25	7	0,32	1,54
CS14 - 29	654	25	7	0,32	1,54
29 - 28	1308	32	6	0,36	3,23
CS15 - 28	654	25	7	0,32	1,54
CS16 - 28	654	25	7	0,32	1,54
28 - 27	2616	40	11	0,55	3,23
CS17 - 27	654	25	7	0,32	1,54
CS18 - 27	654	25	7	0,32	1,54
27 - 26	3924	50	7	0,51	3,23
CS19 - 26	654	25	7	0,32	1,54
CS20 - 26	654	25	7	0,32	1,54
26 - 25	5232	50	12	0,67	3,23
CS21 - 25	654	25	7	0,32	1,54
CS22 -25	654	25	7	0,32	1,54
25 - 24	6540	50	18	0,83	3,23
CS23 - 24	654	25	7	0,32	1,54
CS24 - 24	654	25	7	0,32	1,54
24 - 23	7848	65	7	0,6	3,23
23 - 22	15696	80	11	0,85	13,66
22 - 37	30996	100	11	0,99	5,68
CAF1 - 43	533	20	15	0,41	2

43 - 42	533	20	15	0,41	2,7
CAF2 - 42	533	20	15	0,41	2
42 - 41	1066	25	18	0,53	2,7
CAF3 - 41	533	20	15	0,41	2
41 - 40	1599	32	9	0,44	2,7
CAF4 - 40	533	20	15	0,41	2
40 - 39	2132	32	16	0,6	2,7
CAF5 - 39	533	20	15	0,41	2
39 - 38	2665	50	4	0,38	2,7
CAF6 - 38	533	20	15	0,41	2
38 - 37	3198	50	5	0,42	12,09
37 - 44	34194	100	14	1,15	3,98
CAF7 - 50	533	20	15	0,41	2
CAF8 - 50	533	20	15	0,41	2
50 - 49	1066	25	18	0,53	2,7
CAF9 - 49	533	20	15	0,41	2
CAF10 - 49	533	20	15	0,41	2
49 - 48	2132	32	16	0,6	2,7
CAF11 - 48	533	20	15	0,41	2
CAF12 - 48	533	20	15	0,41	2
48 - 47	3198	50	5	0,42	2,7
CAF13 - 47	533	20	15	0,41	2
CAF14 - 47	533	20	15	0,41	2
47 - 46	4264	50	8	0,54	2,7
CAF15 - 46	533	20	15	0,41	2
CAF16 - 46	533	20	15	0,41	2
46 - 45	5330	50	13	0,69	2,7
CAF17 - 45	533	20	15	0,41	2
CAF18 - 45	533	20	15	0,41	2
45 - 44	6396	50	17	0,81	12,09
44 - 51	40600	125	7	0,9	70,29
51 - 52	40600	125	7	0,9	9,47
Bomba - 52	40600	125	7	0,9	4,14

PLANTA CUBIERTA					
Tramo	Q [l/h]	DN [mm]	Perdidas [$mm. c. a./l$]	V [m/s]	L [m]
1 - CL1	27600	100	9	0,9	3,25
1 - 2	27600	100	9	0,9	23,28
2 - CL2	16800	80	13	0,93	7,79
2 - 3	44400	125	8	0,99	15,4
3 - CL3	23300	100	7	0,79	5,58
3 - 4	67700	150	6	1,13	15,4
4 - CL4	23800	100	7	0,79	5,58
4 - 5	91500	150	12	1,35	4,11
5 - CL7	35700	100	14	1,15	10,3
5 - 6	127200	200	6	1,13	10,86
6 - CL5	23800	100	7	0,79	5,58
6 - 7	151000	200	8	1,31	8,56
7 - CL12	51900	125	10	1,1	21,45
7 - 8	202900	200	14	1,73	7,02
8 - CL6	17600	80	15	0,99	5,58
8 - 9	220500	200	166	1,85	22,83
9 - CL9	34300	100	14	1,15	5,58
9 - 10	254800	250	7	1,41	22,83
10 - CL13	55400	125	12	1,21	21,45
10 - 11	310200	250	10	1,68	7,59
11 - CL10	40600	100	18	1,3	5,58
11 - 12	350800	250	13	1,84	22,79
12 - CL11	32100	100	12	1,04	5,58
12 - 13	382900	300	6	1,46	1527
13 - CL14	55700	125	12	1,21	21,45
13 - 14	438600	300	8	1,69	22,96
14 - CL8	40700	100	18	1,3	6,9
14 - Bomba	479300	300	9	1,79	342,25

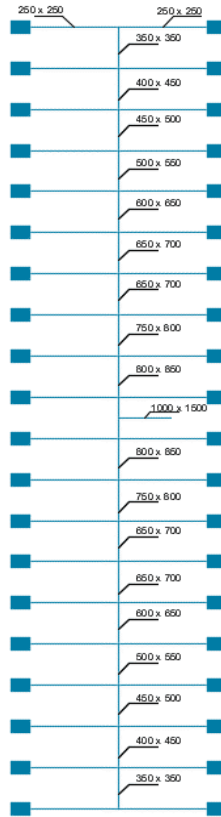
Dimensionamiento de conductos

		Conductos de Impulsión	PB ZF.2
		Climatizador 2	



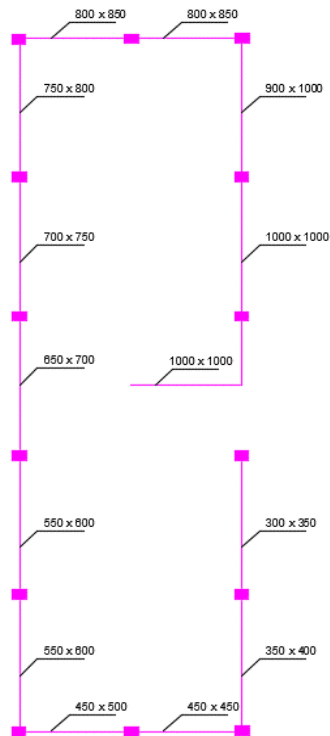
Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
Dif 1 - 0	1047,3	300	250x300	2,28				2,28	0,09	0,2052
Dif 2 - 0	1047,3	300	250x300	2,28				2,28	0,09	0,2052
0 - 1	2094,6	380	350x400	1,14				1,14	0,09	0,1026
1 - 2	4189,2	480	450x500	1,14				1,14	0,09	0,1026
2 - 3	6283,8	520	450x500	1,14				1,14	0,09	0,1026
3 - 4	8378,4	650	550x650	1,14				1,14	0,07	0,0798
4 - 5	10473	750	650x700	1,14				1,14	0,06	0,0684
5 - Climatizador	20946	1000	1000x1000	1,14				1,14	0,04	0,0456
									Subtotal	0,912
									Pérdida en difusión	3,2
									Coef. Seg. %	10%
									TOTAL	4,52

	Conductos de Impulsión	PB ZF.3
	Climatizador 3	



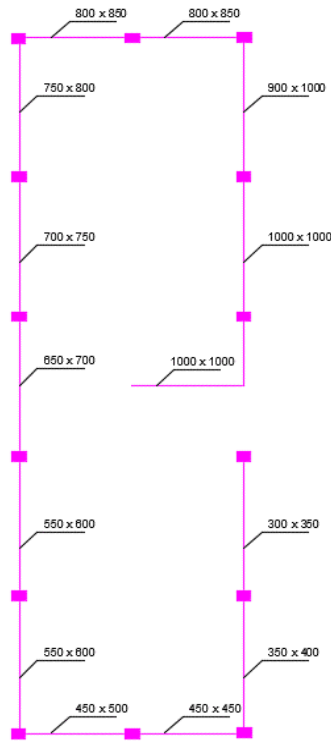
Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
Dif.1-0	956,8	270	250x250	2,28				2,28	0,09	0,2052
Dif. 2-0	956,8	270	250x250	2,28				2,28	0,09	0,2052
0-1	1913,6	380	350x350	1,14				1,14	0,09	0,1026
1-2	3827,2	450	400x450	1,14				1,14	0,09	0,1026
2-3	5740,8	520	450x500	1,14				1,14	0,09	0,1026
3-4	7654,4	570	500x550	1,14				1,14	0,08	0,0912
4-5	9568	680	600x650	1,14				1,14	0,07	0,0798
5-6	11481,6	750	650x700	1,14				1,14	0,06	0,0684
6-7	13395,2	780	650x700	1,14				1,14	0,05	0,057
7-8	15308,8	850	750x800	1,14				1,14	0,05	0,057
8-9	17222,4	900	800x850	1,14				1,14	0,05	0,057
9-Climatizador 3	34444,8	1250	1000x1500	1,14				1,14	0,03	0,0342
								Subtotal		1,1628
								Pérdida en difusión		3,2
								Coef. Seg. %		10%
								TOTAL		4,8

		Conductos de Retorno	PB ZF.3
		Climatizador 3	



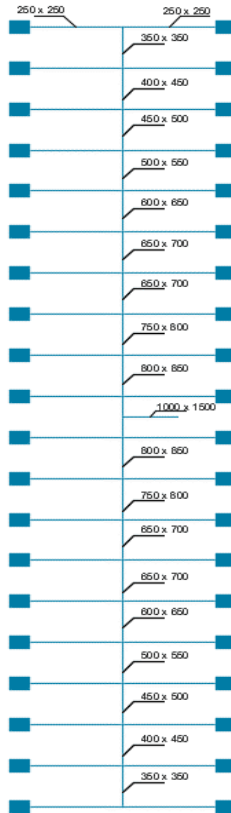
Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
Rej 1 - Rej 2	1667,3	340	300x350	5,11				5,11	0,09	0,4599
Rej 2 - Rej 3	3334,6	420	350x400	5,11				5,11	0,09	0,4599
Rej 3 - Rej 4	5001,9	500	450x450	5,11				5,11	0,09	0,4599
Rej 4 - Rej 5	6669,2	520	450x500	5,11				5,11	0,09	0,4599
Rej 5 - Rej 6	8336,5	600	550x600	5,11				5,11	0,08	0,4088
Rej 6 - Rej 7	10003,8	600	550x600	5,11				5,11	0,08	0,4088
Rej 7 - Rej 8	11671,1	750	650x700	5,11				5,11	0,06	0,3066
Rej 8 - Rej 9	13338,4	800	700x750	5,11				5,11	0,06	0,3066
Rej 9 - Rej 10	15005,7	850	750x800	5,11				5,11	0,05	0,2555
Rej 10 - Rej 11	16673	900	800x850	5,11				5,11	0,05	0,2555
Rej 11 - Rej 12	18340,3	920	800x850	5,11				5,11	0,05	0,2555
Rej 12 - Rej 13	20007,6	1000	900x1000	5,11				5,11	0,04	0,2044
Rej 13 - Rej 14	21674,9	1050	1000x1000	5,11				5,11	0,04	0,2044
Rej 14 - Climatizador 1	23342,2	1100	1000x1000	7,4				7,4	0,03	0,222
Subtotal										4,6677
Pérdida en difusión										3,2
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										8,65

		Conductos de Retorno	PB ZF.4
		Climatizador 4	



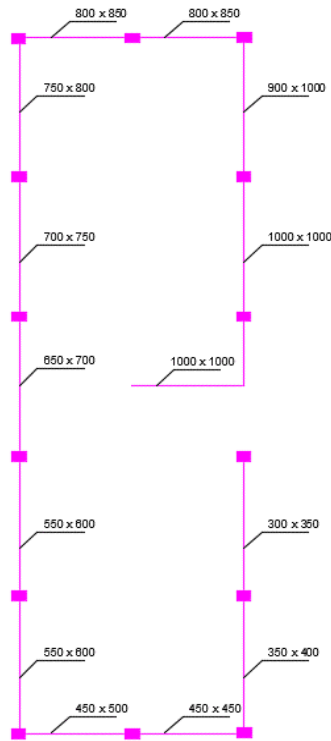
Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
Rej 1 - Rej 2	1666,3	340	300x350	5,11				5,11	0,09	0,4599
Rej 2 - Rej 3	3332,6	420	350x400	5,11				5,11	0,09	0,4599
Rej 3 - Rej 4	4998,9	500	450x450	5,11				5,11	0,09	0,4599
Rej 4 - Rej 5	6665,2	520	450x500	5,11				5,11	0,09	0,4599
Rej 5 - Rej 6	8331,5	600	550x600	5,11				5,11	0,08	0,4088
Rej 6 - Rej 7	9997,8	600	550x600	5,11				5,11	0,08	0,4088
Rej 7 - Rej 8	11664,1	750	650x700	5,11				5,11	0,06	0,3066
Rej 8 - Rej 9	13330,4	800	700x750	5,11				5,11	0,06	0,3066
Rej 9 - Rej 10	14996,7	850	750x800	5,11				5,11	0,05	0,2555
Rej 10 - Rej 11	16663	900	800x850	5,11				5,11	0,05	0,2555
Rej 11 - Rej 12	18329,3	920	800x850	5,11				5,11	0,05	0,2555
Rej 12 - Rej 13	19995,6	1000	900x1000	5,11				5,11	0,04	0,2044
Rej 13 - Rej 14	21661,9	1050	1000x1000	5,11				5,11	0,04	0,2044
Rej 14 - Climatizador 1	23328,2	1100	1000x1000	7,4				7,4	0,03	0,222
Subtotal										4,6677
Pérdida en difusión										3,2
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										8,65

		Conductos de Impulsión	PB ZF.5
		Climatizador 5	



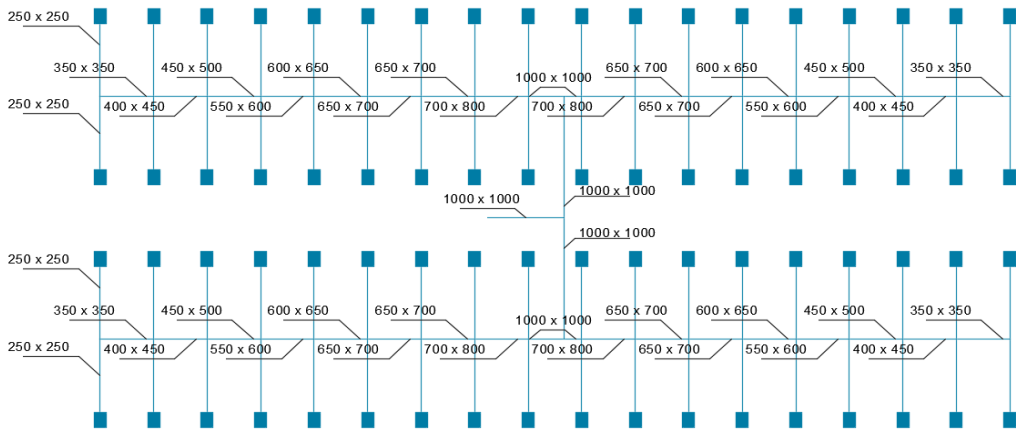
Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
Dif.1-0	956,3	270	250x250	2,28				2,28	0,09	0,2052
Dif. 2-0	956,3	270	250x250	2,28				2,28	0,09	0,2052
0-1	1912,6	380	350x350	1,14				1,14	0,09	0,1026
1-2	3825,2	450	400x450	1,14				1,14	0,09	0,1026
2-3	5737,8	520	450x500	1,14				1,14	0,09	0,1026
3-4	7650,4	570	500x550	1,14				1,14	0,08	0,0912
4-5	9563	680	600x650	1,14				1,14	0,07	0,0798
5-6	11475,6	750	650x700	1,14				1,14	0,06	0,0684
6-7	13388,2	780	650x700	1,14				1,14	0,05	0,057
7-8	15300,8	850	750x800	1,14				1,14	0,05	0,057
8-9	17213,4	900	800x850	1,14				1,14	0,05	0,057
9-Climatizador 3	34426,8	1250	1000x1500	1,14				1,14	0,03	0,0342
								Subtotal		1,1628
								Pérdida en difusión		3,2
								Coef. Seg. %		10%
								TOTAL		4,8

	Conductos de Retorno	PB ZF.5
	Climatizador 5	



Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
Rej 1 - Rej 2	1666,3	340	300x350	5,11				5,11	0,09	0,4599
Rej 2 - Rej 3	3332,6	420	350x400	5,11				5,11	0,09	0,4599
Rej 3 - Rej 4	4998,9	500	450x450	5,11				5,11	0,09	0,4599
Rej 4 - Rej 5	6665,2	520	450x500	5,11				5,11	0,09	0,4599
Rej 5 - Rej 6	8331,5	600	550x600	5,11				5,11	0,08	0,4088
Rej 6 - Rej 7	9997,8	600	550x600	5,11				5,11	0,08	0,4088
Rej 7 - Rej 8	11664,1	750	650x700	5,11				5,11	0,06	0,3066
Rej 8 - Rej 9	13330,4	800	700x750	5,11				5,11	0,06	0,3066
Rej 9 - Rej 10	14996,7	850	750x800	5,11				5,11	0,05	0,2555
Rej 10 - Rej 11	16663	900	800x850	5,11				5,11	0,05	0,2555
Rej 11 - Rej 12	18329,3	920	800x850	5,11				5,11	0,05	0,2555
Rej 12 - Rej 13	19995,6	1000	900x1000	5,11				5,11	0,04	0,2044
Rej 13 - Rej 14	21661,9	1050	1000x1000	5,11				5,11	0,04	0,2044
Rej 14 - Climatizador 1	23328,2	1100	1000x1000	7,4				7,4	0,03	0,222
Subtotal										4,6677
Pérdida en difusión										3,2
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										8,65

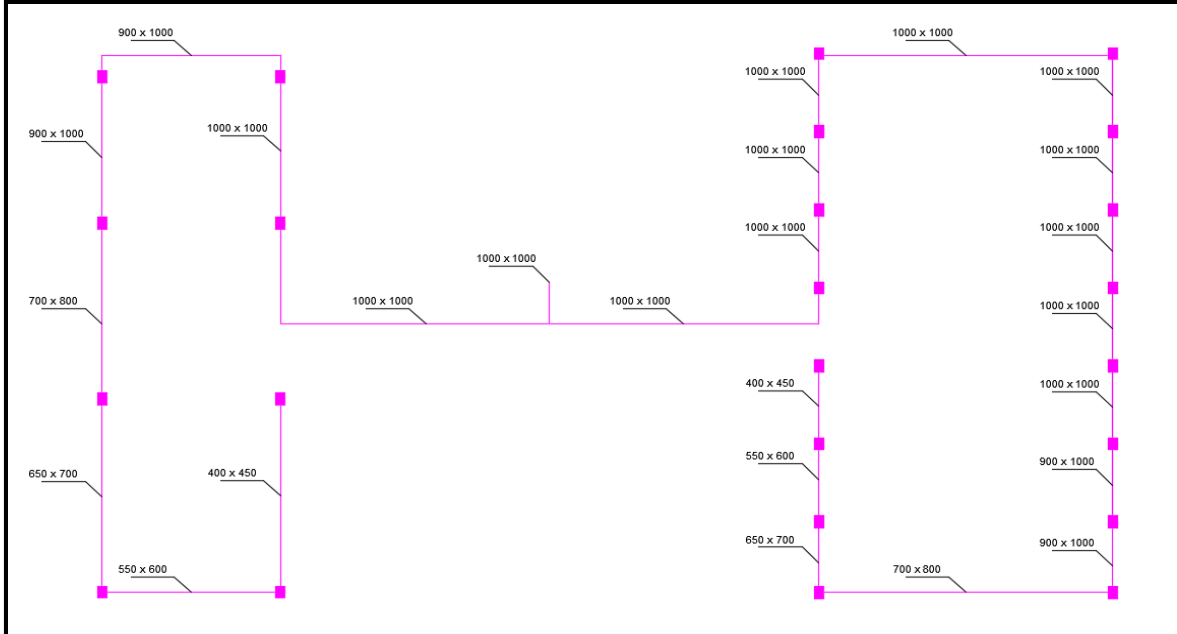
		Conductos de Impulsión	PB RM.2
		Climatizador 10	



Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
Dif.1-0	1057,1	280	250x250	2,28				2,28	0,09	0,2052
Dif. 2-0	1057,1	280	250x250	2,28				2,28	0,09	0,2052
0-1	2114,2	380	350x350	1,52				1,52	0,09	0,1368
1-2	4228,4	450	400x450	1,52				1,52	0,09	0,1368
2-3	6109	520	450x500	1,52				1,52	0,09	0,1368
3-4	7989,6	600	550x600	1,52				1,52	0,08	0,1216
4-5	9870,2	720	600x650	1,52				1,52	0,06	0,0912
5-6	11750,8	750	650x700	1,52				1,52	0,06	0,0912
6-7	13631,4	790	650x700	1,52				1,52	0,06	0,0912
7-8	15512	850	700x800	1,52				1,52	0,05	0,076
8-9	17392,6	890	800x850	1,52				1,52	0,05	0,076
9-10	34785,2	1200	1000x1000	3,8				3,8	0,03	0,114
10-Climatizador	69570,4	1500	1000x1000	4,7				4,7	0,02	0,094

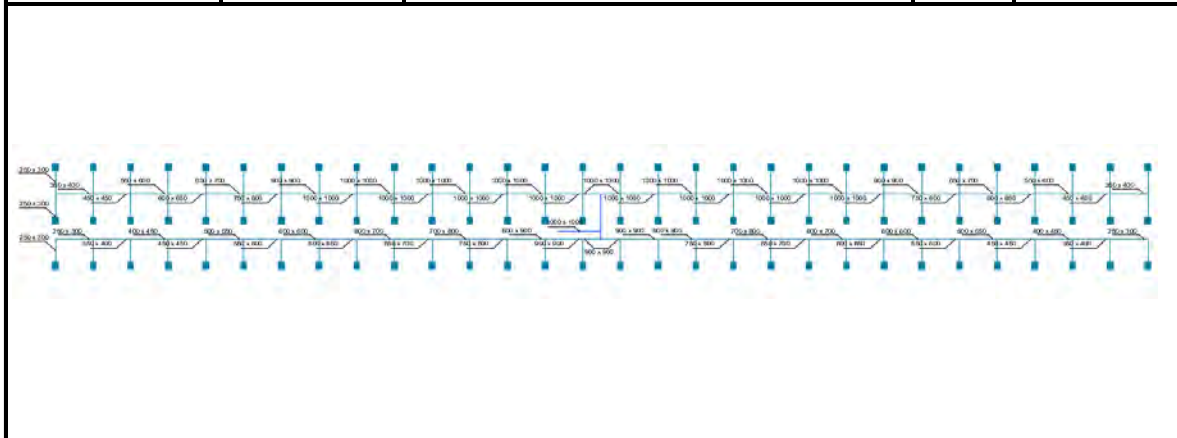
Subtotal	1,576
Pérdida en difusión	3,2
Coef. Seg. %	10%
TOTAL	5,25

		Conductos de Retorno	PB RM.3 / PB RM.4
		Climatizador 11	



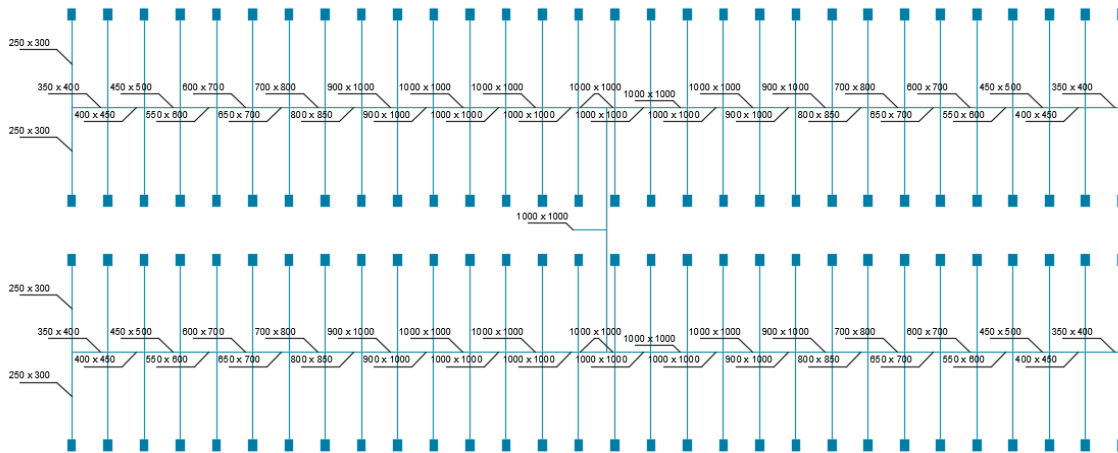
Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
Rej 1 - Rej 2	3885,9	450	400x450	2,6				2,6	0,09	0,234
Rej 2 - Rej 3	7771,8	600	550x600	2,6				2,6	0,08	0,208
Rej 3 - Rej 4	11657,7	750	650x700	2,6				2,6	0,06	0,156
Rej 4 - Rej 5	15543,6	850	700x800	10,63				10,63	0,05	0,5315
Rej 5 - Rej 6	19429,5	1000	900x1000	2,6				2,6	0,04	0,104
Rej 6 - Rej 7	23315,4	1000	900x1000	2,6				2,6	0,04	0,104
Rej 7 - Rej 8	27201,3	1100	1000x1000	2,6				2,6	0,03	0,078
Rej 8 - Rej 9	31087,2	1200	1000x1000	2,6				2,6	0,03	0,078
Rej 9 - Rej 10	34973,1	1300	1000x1000	2,6				2,6	0,03	0,078
Rej 10 - Rej 11	38859	1400	1000x1000	2,6				2,6	0,02	0,052
Rej 11 - Rej 12	42744,9	1500	1000x1000	2,6				2,6	0,02	0,052
Rej 12 - Rej 13	46630,8	1500	1000x1000	10,63				10,63	0,02	0,2126
Rej 13 - Rej 14	50516,7	1500	1000x1000	2,6				2,6	0,02	0,052
Rej 14 - Rej 15	54402,6	1500	1000x1000	2,6				2,6	0,02	0,052
Rej 15 - Rej 16	58288,5	1500	1000x1000	2,6				2,6	0,02	0,052
Rej 16 - 1	58288,5	1500	1000x1000	9,74				9,74	0,02	0,1948
Rej 17 - Rej 18	3885,9	450	400x450	6,85				6,85		
Rej 18 - Rej 19	7771,8	600	550x600	6,85				6,85		
Rej 19 - Rej 20	11657,7	750	650x700	6,85				6,85		
Rej 20 - Rej 21	15543,6	850	700x800	6,85				6,85		
Rej 21 - Rej 22	19429,5	1000	900x1000	6,85				6,85		
Rej 22 - Rej 23	23315,4	1000	900x1000	6,85				6,85		
Rej 23 - Rej 24	27201,3	1100	1000x1000	6,85				6,85		
Rej 24 - 1	27201,3	1200	1000x1000	9,74				9,74		
1 - Climatizador	85489,8	1500	1000x1000	10				10	0,02	0,2
Subtotal										2,4389
Pérdida en difusión										3,2
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										6,2

		Conductos de Impulsión	PP PE.1
		Climatizador 12	



Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces.	L. Total	mm.c.a/ml	Total
Dif. 1-0	1359,1	310	250x300	1,52				1,52	0,09	0,1368
Dif. 2-0	1359,1	310	250x300	1,52				1,52	0,09	0,1368
0-1	2718,2	410	350x400	2,28				2,28	0,09	0,2052
1-2	5436,4	500	450x450	2,28				2,28	0,09	0,2052
2-3	8154,6	600	550x600	2,28				2,28	0,08	0,1824
3-4	10872,8	700	600x650	2,28				2,28	0,08	0,1824
4-5	13591	790	650x700	2,28				2,28	0,06	0,1368
5-6	16309,2	860	750x800	2,28				2,28	0,06	0,1368
6-7	19027,4	980	900x900	2,28				2,28	0,05	0,114
7-8	21745,6	1000	1000x1000	2,28				2,28	0,04	0,0912
8-9	24463,8	1100	1000x1000	2,28				2,28	0,04	0,0912
9-10	27182	1200	1000x1000	2,28				2,28	0,035	0,0798
10-11	29900,2	1200	1000x1000	2,28				2,28	0,03	0,0684
11-12	32618,4	1300	1000x1000	2,28				2,28	0,03	0,0684
12-13	35336,6	1300	1000x1000	2,28				2,28	0,03	0,0684
13-14	38054,8	1400	1000x1000	2,28				2,28	0,03	0,0684
14-31	38054,8	1400	1000x1000	3				3	0,02	0,06
Dif 3 - 16	1359,1	310	250x300	1,52				1,52		
16-17	1359,1	310	250x300	2,28				2,28		
17-18	2718,2	410	350x400	2,28				2,28		
18-19	4077,3	450	400x450	2,28				2,28		
19-20	5436,4	500	450x450	2,28				2,28		
20-21	6795,5	550	500x550	2,28				2,28		
21-22	8154,6	600	550x600	2,28				2,28		
22-23	9513,7	680	600x600	2,28				2,28		
23-24	10872,8	700	600x650	2,28				2,28		
24-25	12231,9	740	600x700	2,28				2,28		
25-26	13591	790	650x700	2,28				2,28		
26-27	14950,1	830	700x800	2,28				2,28		
27-28	16309,2	860	750x800	2,28				2,28		
28-29	17668,3	890	800x850	2,28				2,28		
29-30	19027,4	980	900x900	2,28				2,28		
30-31	19027,4	980	900x900	3				3		
31-Climatizador	57082,2	1500	1000x1000	10				10	0,02	0,2
Subtotal										2,2322
Pérdida en difusión										3,2
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										5,98

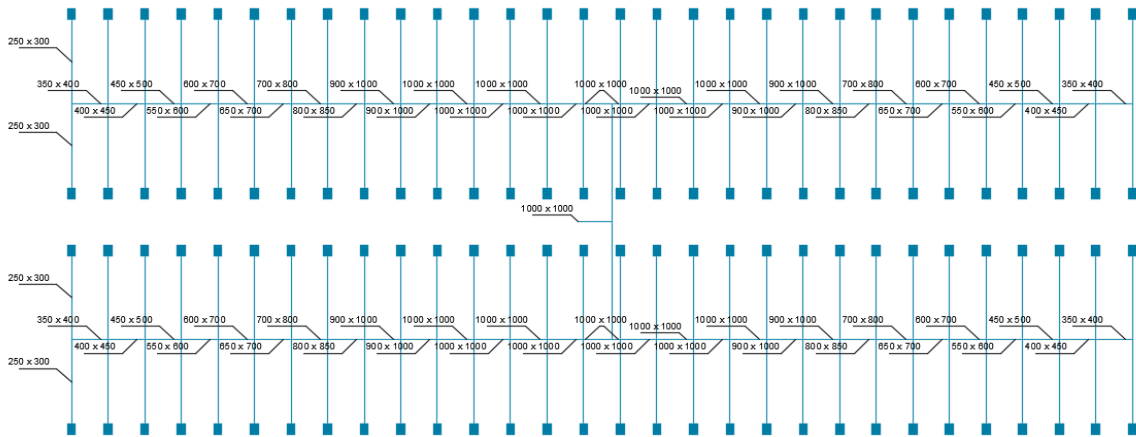
		Conductos de Impulsión	PB PE.2
		Climatizador 13	



Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
Dif.1-0	1101,5	300	250x300					3,8	0,09	0,342
Dif. 2-0	1101,5	300	250x300					3,8	0,09	0,342
0-1	2203	390	350x400					1,52	0,09	0,1368
1-2	4406	480	400x450					1,52	0,09	0,1368
2-3	6609	520	450x500					1,52	0,09	0,1368
3-4	8812	650	550x600					1,52	0,07	0,1064
4-5	11015	750	600x700					1,52	0,06	0,0912
5-6	13218	780	650x700					1,52	0,06	0,0912
6-7	15421	850	700x800					1,52	0,05	0,076
7-8	17624	900	800x850					1,52	0,05	0,076
8-9	19827	1000	900x1000					1,52	0,04	0,0608
9-10	22030	1000	900x1000					1,52	0,04	0,0608
10-11	24233	1100	1000x1000					1,52	0,04	0,0608
11-12	26436	1100	1000x1000					1,52	0,03	0,0456
12-13	28639	1200	1000x1000					1,52	0,03	0,0456
13-14	30842	1200	1000x1000					1,52	0,03	0,0456
14-15	33045	1300	1000x1000					1,52	0,03	0,0456
15-16	66090	1500	1000x1000					4,32	0,02	0,0864
16-Climatizador	132180	1500	1000x1000					10	0,02	0,2

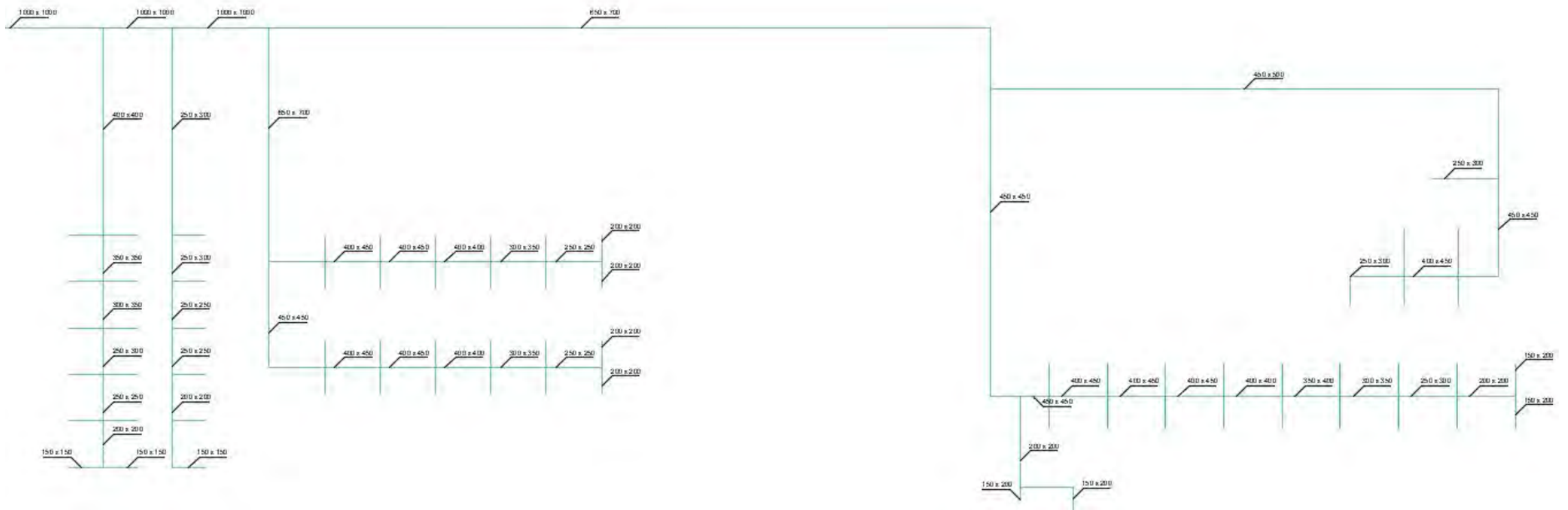
Subtotal	2,1864
Pérdida en difusión	3,2
Coef. Seg. %	10%
TOTAL	5,93

		Conductos de Impulsión	PB PE.3
		Climatizador 14	



Tramo	Q	Ø eq.	a x b	Long.	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total	mm.c.a/ml	Total
Dif.1-0	1066,4	300	250x300					3,8	0,09	0,342
Dif. 2-0	1066,4	300	250x300					3,8	0,09	0,342
0-1	2132,8	390	350x400					1,52	0,09	0,1368
1-2	4265,6	480	400x450					1,52	0,09	0,1368
2-3	6398,4	520	450x500					1,52	0,09	0,1368
3-4	8531,2	650	550x600					1,52	0,07	0,1064
4-5	10664	750	600x700					1,52	0,06	0,0912
5-6	12796,8	780	650x700					1,52	0,06	0,0912
6-7	14929,6	850	700x800					1,52	0,05	0,076
7-8	17062,4	900	800x850					1,52	0,05	0,076
8-9	19195,2	1000	900x1000					1,52	0,04	0,0608
9-10	21328	1000	900x1000					1,52	0,04	0,0608
10-11	23460,8	1100	1000x1000					1,52	0,04	0,0608
11-12	25593,6	1100	1000x1000					1,52	0,03	0,0456
12-13	27726,4	1200	1000x1000					1,52	0,03	0,0456
13-14	29859,2	1200	1000x1000					1,52	0,03	0,0456
14-15	31992	1300	1000x1000					1,52	0,03	0,0456
15-16	63984	1500	1000x1000					4,32	0,02	0,0864
16-Climatizador	127968	1500	1000x1000					10	0,02	0,2

Subtotal	2,1864
Pérdida en difusión	3,2
Coef. Seg. %	10%
TOTAL	5,93



Tablas de diseño

Diagrama de Moody a 10°C para cálculo de tuberías

TABLA CALCULO TUBERIAS CON FRICCIÓN A 10°C SEGUN EL DIAGRAMA DE MOODY Y ECUACIONES AUXILIARES PARA TUBERIA DE ACERO CARBONO 240C

estacion de Bombeo
Estacion de Base
Z-estacion de Bombeo
Z-estacion de Base
Caudal de bombeo
Caudal de consumo

Mag. tubería R = 2300
Mag. Línea R = 10000
Mag. tuberías laterales R = 2300
Mag. tuberías de distribución R = 2300

$f = 10^{-5} \cdot k_s^{0.25} / (v^{0.25} \cdot R^{0.75})$
Pérdida de carga por rozamiento tubería (mm.c.a.)
Dado el menor rozamiento (mm.c.a.)
Velocidad (m/s)

$\lambda = 0.025 \cdot R^{-1}$
 $\lambda = 0.09 \cdot R^{-1.75}$
Mag. tuberías laterales
Mag. tuberías de distribución
R = nº de Reynolds
v = (m/s)
1.8334 · 10⁶ m²/s para agua a 10°C
0.8234 · 10⁶ m²/s para agua a 15°C

considerada = 0.15 mm

0		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		35		36		37		38		39																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
pulgadas		1.125		1.375		1.625		1.875		2.125		2.375		2.625		2.875		3.125		3.375		3.625		3.875		4.125		4.375		4.625		4.875		5.125		5.375		5.625		5.875		6.125		6.375		6.625		6.875		7.125		7.375		7.625		7.875		8.125		8.375		8.625		8.875		9.125		9.375		9.625		9.875		10.125		10.375		10.625		10.875		11.125		11.375		11.625		11.875		12.125		12.375		12.625		12.875		13.125		13.375		13.625		13.875		14.125		14.375		14.625		14.875		15.125		15.375		15.625		15.875		16.125		16.375		16.625		16.875		17.125		17.375		17.625		17.875		18.125		18.375		18.625		18.875		19.125		19.375		19.625		19.875		20.125		20.375		20.625		20.875		21.125		21.375		21.625		21.875		22.125		22.375		22.625		22.875		23.125		23.375		23.625		23.875		24.125		24.375		24.625		24.875		25.125		25.375		25.625		25.875		26.125		26.375		26.625		26.875		27.125		27.375		27.625		27.875		28.125		28.375		28.625		28.875		29.125		29.375		29.625		29.875		30.125		30.375		30.625		30.875		31.125		31.375		31.625		31.875		32.125		32.375		32.625		32.875		33.125		33.375		33.625		33.875		34.125		34.375		34.625		34.875		35.125		35.375		35.625		35.875		36.125		36.375		36.625		36.875		37.125		37.375		37.625		37.875		38.125		38.375		38.625		38.875		39.125		39.375		39.625		39.875		40.125		40.375		40.625		40.875		41.125		41.375		41.625		41.875		42.125		42.375		42.625		42.875		43.125		43.375		43.625		43.875		44.125		44.375		44.625		44.875		45.125		45.375		45.625		45.875		46.125		46.375		46.625		46.875		47.125		47.375		47.625		47.875		48.125		48.375		48.625		48.875		49.125		49.375		49.625		49.875		50.125		50.375		50.625		50.875		51.125		51.375		51.625		51.875		52.125		52.375		52.625		52.875		53.125		53.375		53.625		53.875		54.125		54.375		54.625		54.875		55.125		55.375		55.625		55.875		56.125		56.375		56.625		56.875		57.125		57.375		57.625		57.875		58.125		58.375		58.625		58.875		59.125		59.375		59.625		59.875		60.125		60.375		60.625		60.875		61.125		61.375		61.625		61.875		62.125		62.375		62.625		62.875		63.125		63.375		63.625		63.875		64.125		64.375		64.625		64.875		65.125		65.375		65.625		65.875		66.125		66.375		66.625		66.875		67.125		67.375		67.625		67.875		68.125		68.375		68.625		68.875		69.125		69.375		69.625		69.875		70.125		70.375		70.625		70.875		71.125		71.375		71.625		71.875		72.125		72.375		72.625		72.875		73.125		73.375		73.625		73.875		74.125		74.375		74.625		74.875		75.125		75.375		75.625		75.875		76.125		76.375		76.625		76.875		77.125		77.375		77.625		77.875		78.125		78.375		78.625		78.875		79.125		79.375		79.625		79.875		80.125		80.375		80.625		80.875		81.125		81.375		81.625		81.875		82.125		82.375		82.625		82.875		83.125		83.375		83.625		83.875		84.125		84.375		84.625		84.875		85.125		85.375		85.625		85.875		86.125		86.375		86.625		86.875		87.125		87.375		87.625		87.875		88.125		88.375		88.625		88.875		89.125		89.375		89.625		89.875		90.125		90.375		90.625		90.875		91.125		91.375		91.625		91.875		92.125		92.375		92.625		92.875		93.125		93.375		93.625		93.875		94.125		94.375		94.625		94.875		95.125		95.375		95.625		95.875		96.125		96.375		96.625		96.875		97.125		97.375		97.625		97.875		98.125		98.375		98.625		98.875		99.125		99.375		99.625		99.875		100.125		100.375		100.625		100.875		101.125		101.375		101.625		101.875		102.125		102.375		102.625		102.875		103.125		103.375		103.625		103.875		104.125		104.375		104.625		104.875		105.125		105.375		105.625		105.875		106.125		106.375		106.625		106.875		107.125		107.375		107.625		107.875		108.125		108.375		108.625		108.875		109.125		109.375		109.625		109.875		110.125		110.375		110.625		110.875		111.125		111.375		111.625		111.875		112.125		112.375		112.625		112.875		113.125		113.375		113.625		113.875		114.125		114.375		114.625		114.875		115.125		115.375		115.625		115.875		116.125		116.375		116.625		116.875		117.125		117.375		117.625		117.875		118.125		118.375		118.625		118.875		119.125		119.375		119.625		119.875		120.125		120.375		120.625		120.875		121.125		121.375		121.625		121.875		122.125		122.375		122.625		122.875		123.125		123.375		123.625		123.875		124.125		124.375		124.625		124.875		125.125		125.375		125.625		125.875		126.125		126.375		126.625		126.875		127.125		127.375		127.625		127.875		128.125		128.375		128.625		128.875		129.125		129.375		129.625		129.875		130.125		130.375		130.625		130.875		131.125		131.375		131.625		131.875		132.125		132.375		132.625		132.875		133.125		133.375		133.625		133.875		134.125		134.375		134.625		134.875		135.125		135.375		135.625		135.875		136.125		136.375		136.625		136.875		137.125		137.375		137.625		137.875		138.125		138.375		138.625		138.875		139.125		139.375		139.625		139.875		140.125		140.375		140.625		140.875		141.125		141.375		141.625		141.875		142.125		142.375		142.625		142.875		143.125		143.375		143.625		143.875		144.125		144.375		144.625		144.875		145.125		145.375		145.625		145.875		146.125		146.375		146.625		146.875		147.125		147.375		147.625		147.875		148.125		148.375		148.625		148.875		149.125		149.375		149.625		149.875		150.125		150.375		150.625		150.875		151.125		151.375		151.625		151.875		152.125		152.375		152.625		152.875		153.125		153.375		153.625		153.875		154.125		154.375		154.625		154.875		155.125		155.375		155.625		155.875		156.125		156.375		156.625		156.875		157.125		157.375		157.625		157.875		158.125		158.375		158.625		158.875		159.125		159.375		159.625		159.875		160.125		160.375		160.625		160.875		161.125		161.375		161.625		161.875		162.125		162.375		162.625		162.875		163.125		163.375		163.625		163.875		164.125		164.375		164.625		164.875		165.125		165.375		165.625		165.875		166.125		166.375		166.625		166.875		167.125		167.375		167.625		167.875		168.125		168.375		168.625		168.875		169.125		169.375		169.625		169.875		170.125		170.375		170.625		170.875		171.125		171.375		171.625		171.875		172.125		172.375		172.625		172.875		173.125		173.375		173.625		173.875		174.125		174.375		174.625		174.875		175.125		175.375		175.625		175.875		176.125		176.375		176.625		176.875		177.125		177.375		177.625		177.875		178.125		178.375		178.625		178.875		179.125		179.375		179.625		179.875		180.125		180.375		180.625		180.875		181.125		181.375		181.625		181.875		182.125		182.375		182.625		182.875		183.125</	

Diagrama de Moody a 10°C para cálculo de tuberías

$$H = 10^5 \lambda \cdot x / (d \cdot \rho \cdot v^5) \cdot (2 + 8 \cdot \lambda)$$

H = Pérdida de carga por metro de tubería (mm c.a.)
 d = Diámetro interior del tubo (mm.)
 λ = Coeficiente de fricción

TABLA CÁLCULO TUBERÍAS AGUA CALIENTE A 10°C SEGÚN EL DIAGRAMA DE MOODY Y ECUACIONES ANEXAS PARA TUBERÍAS DE ACERO DIN 2440 V 2440

ecuación de Poiseuille
 ecuación de Darcy-Weisbach
 ecuación de Colebrook-White

Reynolds: $Re = \frac{v \cdot d}{\nu}$
 número de Reynolds
 λ = coeficiente de fricción
 λ = $\frac{64}{Re}$ (regimen laminar)
 λ = $\frac{0.3164}{Re^{0.25}}$ (regimen turbulento)

λ = $\frac{0.3164}{Re^{0.25}}$
 $\lambda = \frac{1}{1.14 - 2 \log_{10}(d/3.7 + \frac{5.74}{Re^{0.9}})}$
 $\lambda = \frac{0.25}{\log_{10}(\frac{d}{3.7} + \frac{5.74}{Re^{0.9}})}$
 R = número de Reynolds = $\frac{v \cdot d}{\nu}$
 ν = viscosidad cinemática
 1.308 x 10⁻⁶ m²/s para agua a 10°C
 0.328 x 10⁻⁶ m²/s para agua a 40°C

		DIN 2440										DIN 2446									
Ø nominal	Ø exterior	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"		
mm	mm	12.5	16	21.6	27.2	35.3	41.8	53	68.8	80.8	105.3	130	155.4	207.3	260.4	309.7	339.6	388	437.2	486	
Pañales de var en mm.c.a. ref.		VELOCIDAD EN M/S																			
		CAUDAL EN L/H																			
3	30	1.01	2.29	4.29	6.98	10.69	15.60	21.80	29.30	38.10	48.20	59.70	72.70	87.20	103.20	120.70	139.70	160.20	182.20	205.70	230.70
4	40	1.28	2.84	5.28	8.16	12.24	17.68	24.56	32.88	42.64	53.84	66.48	80.56	96.08	113.04	131.44	150.28	170.56	192.28	215.44	240.04
5	50	1.58	3.44	6.48	9.84	14.52	21.60	29.92	39.60	50.64	63.04	76.80	91.92	108.40	126.24	145.44	166.00	188.00	211.44	236.24	262.44
6	60	1.92	4.24	7.92	12.00	17.52	24.48	32.80	43.52	55.60	69.04	83.84	99.92	117.28	135.92	155.84	177.04	199.52	223.28	248.28	274.52
7	70	2.30	5.04	9.36	14.16	20.40	28.16	37.36	48.00	60.00	73.36	88.00	103.92	121.12	139.60	159.36	180.40	202.72	226.32	251.12	277.04
8	80	2.72	5.92	10.88	16.32	23.52	32.16	42.16	53.52	66.24	80.32	95.76	112.56	130.72	150.24	171.12	193.36	216.96	241.92	268.16	295.60
9	90	3.18	6.96	12.96	19.20	27.36	37.12	48.32	60.96	74.96	90.32	107.04	125.12	144.56	165.36	187.52	211.04	235.84	261.84	289.04	317.44
10	100	3.68	8.00	15.12	22.08	31.20	42.24	54.32	67.52	81.84	97.36	114.12	132.16	151.44	172.00	193.84	216.96	241.36	267.04	293.92	322.00
11	110	4.22	9.16	17.28	25.44	35.52	47.44	60.32	74.24	89.20	105.28	122.48	140.80	160.40	181.20	203.20	226.40	250.80	276.32	303.04	330.96
12	120	4.80	10.24	19.44	28.64	39.60	52.32	66.08	80.80	96.56	113.36	131.20	150.08	170.00	191.04	213.20	236.56	261.04	286.64	313.36	341.20
13	130	5.42	11.44	21.72	31.92	43.68	57.36	72.00	87.60	104.16	121.68	140.16	159.60	180.00	201.36	223.76	247.20	271.68	297.20	323.84	351.52
14	140	6.08	12.72	24.16	35.36	48.00	62.56	78.00	94.40	111.68	129.76	148.72	168.56	189.28	210.88	233.36	256.72	281.04	306.32	332.64	359.92
15	150	6.78	14.12	26.64	38.72	52.32	67.76	84.00	101.20	119.28	138.24	158.08	178.80	199.44	221.04	243.60	267.12	291.60	317.04	343.44	370.72
16	160	7.52	15.52	29.28	42.24	56.80	73.12	90.32	108.40	127.36	147.12	167.76	189.28	211.68	234.96	259.12	284.16	309.12	335.04	361.84	389.52
17	170	8.30	16.96	32.16	46.08	61.60	78.80	96.96	116.00	135.92	156.64	178.16	199.52	221.72	244.76	268.64	293.36	318.96	345.44	372.72	400.80
18	180	9.12	18.48	35.28	50.00	66.40	84.48	103.84	123.52	144.56	166.00	188.80	211.92	235.36	259.12	283.20	308.64	334.40	360.52	387.04	414.32
19	190	9.98	20.08	38.40	53.28	70.56	89.60	109.92	129.44	151.28	173.52	196.16	219.12	242.36	265.84	290.56	316.56	342.80	369.28	395.92	422.72
20	200	10.88	21.76	41.60	57.44	75.60	95.60	116.56	137.36	159.12	181.84	205.44	229.92	254.36	279.72	305.04	331.28	357.44	383.52	409.56	435.52
21	210	11.82	23.52	45.12	61.36	80.40	101.36	123.20	144.96	167.68	191.36	215.04	239.68	264.24	289.72	316.08	342.32	368.44	394.40	420.24	445.92
22	220	12.80	25.44	48.72	65.92	85.84	107.68	130.40	152.16	175.84	200.48	225.04	250.56	276.00	302.32	328.52	354.56	380.44	406.16	431.72	457.12
23	230	13.82	27.44	52.40	70.56	91.36	114.00	137.44	160.00	184.48	209.84	235.12	261.28	287.36	313.36	339.20	364.88	390.32	415.52	440.48	465.12
24	240	14.88	29.52	56.16	75.52	97.20	120.80	146.08	169.44	194.72	220.88	246.96	272.96	298.88	324.64	350.24	375.68	400.88	425.76	450.32	474.56
25	250	15.98	31.72	60.00	80.40	103.20	127.20	152.64	177.44	203.68	230.32	256.40	282.88	309.68	336.72	363.52	390.08	416.32	442.16	467.60	492.72
26	260	17.12	34.00	64.16	85.60	109.60	134.40	160.72	186.40	213.44	240.80	268.56	296.64	324.96	353.44	381.92	410.40	438.88	467.28	495.44	523.12
27	270	18.30	36.40	68.64	90.80	116.40	142.40	169.60	196.80	224.96	253.12	281.28	309.44	337.60	365.76	393.84	421.84	449.76	477.44	504.72	531.92
28	280	19.52	38.88	73.44	96.80	123.60	151.20	179.36	208.00	237.12	266.16	295.12	324.00	352.72	381.36	409.84	438.16	466.24	494.00	521.44	548.56
29	290	20.78	41.44	78.56	102.40	131.20	159.60	189.60	219.20	249.76	279.20	308.56	337.76	366.80	395.68	424.32	452.72	480.88	508.72	536.24	563.44
30	300	22.08	44.12	83.84	108.40	141.60	171.20	202.40	233.12	264.32	295.36	326.24	356.96	387.44	417.68	447.68	477.36	506.72	535.76	564.40	592.64
31	310	23.42	46.88	89.36	114.56	152.80	185.60	218.00	250.40	282.72	314.96	347.04	378.88	410.40	441.68	472.64	503.28	533.60	563.52	593.04	622.16
32	320	24.80	49.68	95.04	120.80	164.80	199.20	232.80	266.00	299.20	331.36	363.28	394.96	426.32	457.36	488.00	518.32	548.32	577.92	607.12	635.84
33	330	26.22	52.56	100.80	127.60	176.40	211.20	245.20	280.00	314.72	348.16	381.28	414.00	446.32	478.24	509.76	540.96	571.76	602.16	632.16	661.76
34	340	27.68	55.60	106.72	134.56	188.80	225.60	260.80	306.40	340.80	374.16	407.20	438.88	470.08	500.80	531.12	561.04	590.56	619.68	648.32	676.48
35	350	29.18	58.72	112.80	141.60	199.60	238.40	274.40	320.80	355.12	388.32	421.28	453.84	485.92	517.52	548.64	579.28	609.44	639.12	668.32	697.04
36	360	30.72	61.84	119.04	148.80	211.20	251.20	288.00	335.20	369.36	402.32	435.04	467.36	499.12	530.32	561.04	591.28	621.04	650.32	679.12	707.44
37	370	32.30	65.04	125.44	156.00	224.00	265.60	304.00	352.00	385.84	418.56	450.96	482.96	514.48	545.52	576.08	606.16	635.76	664.88	693.44	721.44
38	380	33.92	68.32	131.36	164.00	237.60	280.00	320.00	368.00	401.76	434.24	466.32	497.84	528.80	559.20	589.04	618.32	647.04	675.12	702.56	729.32
39	390	35.58	71.72	137.60	172.80	251.20	294.40	336.00	384.00	417.76	449.92	481.60	512.72	543.28	573.20	602.56	631.36	659.60	687.28	714.32	740.72
40	400	37.28	75.16	144.16	181.60	265.60	310.40	354.40	403.20	436.16	467.60	498.40	528.56	558.00	586.72	614.80	642.24	669.04	695.20	720.72	746.48

Gráfico cálculo de conductos

224 N. QUADRI - INSTALACIONES DE AIRE ACONDICIONADO Y CALEFACCIÓN

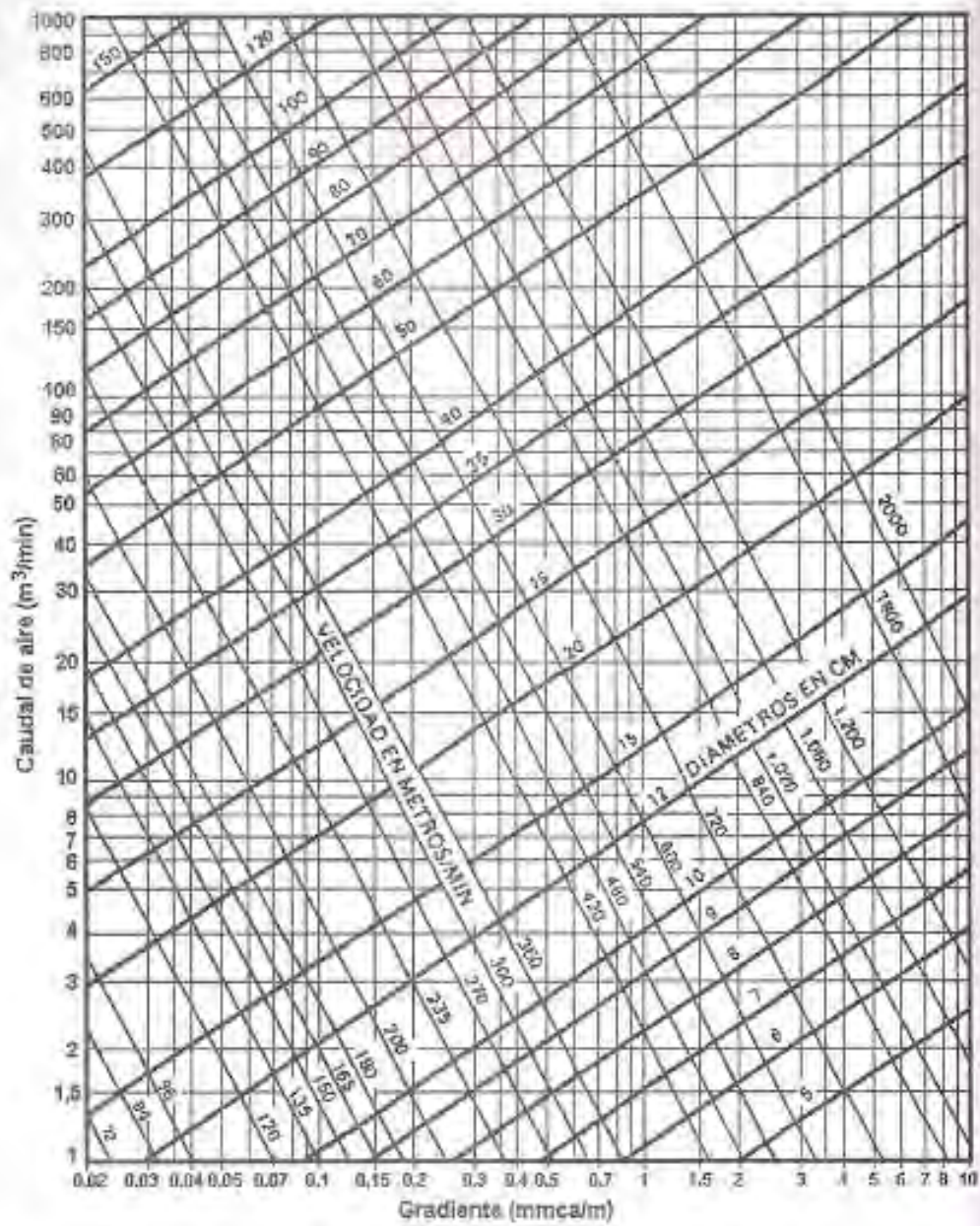


Figura 5-VII. Gráfico de cálculo de conductos.

Conversión de conducto circular en rectangular

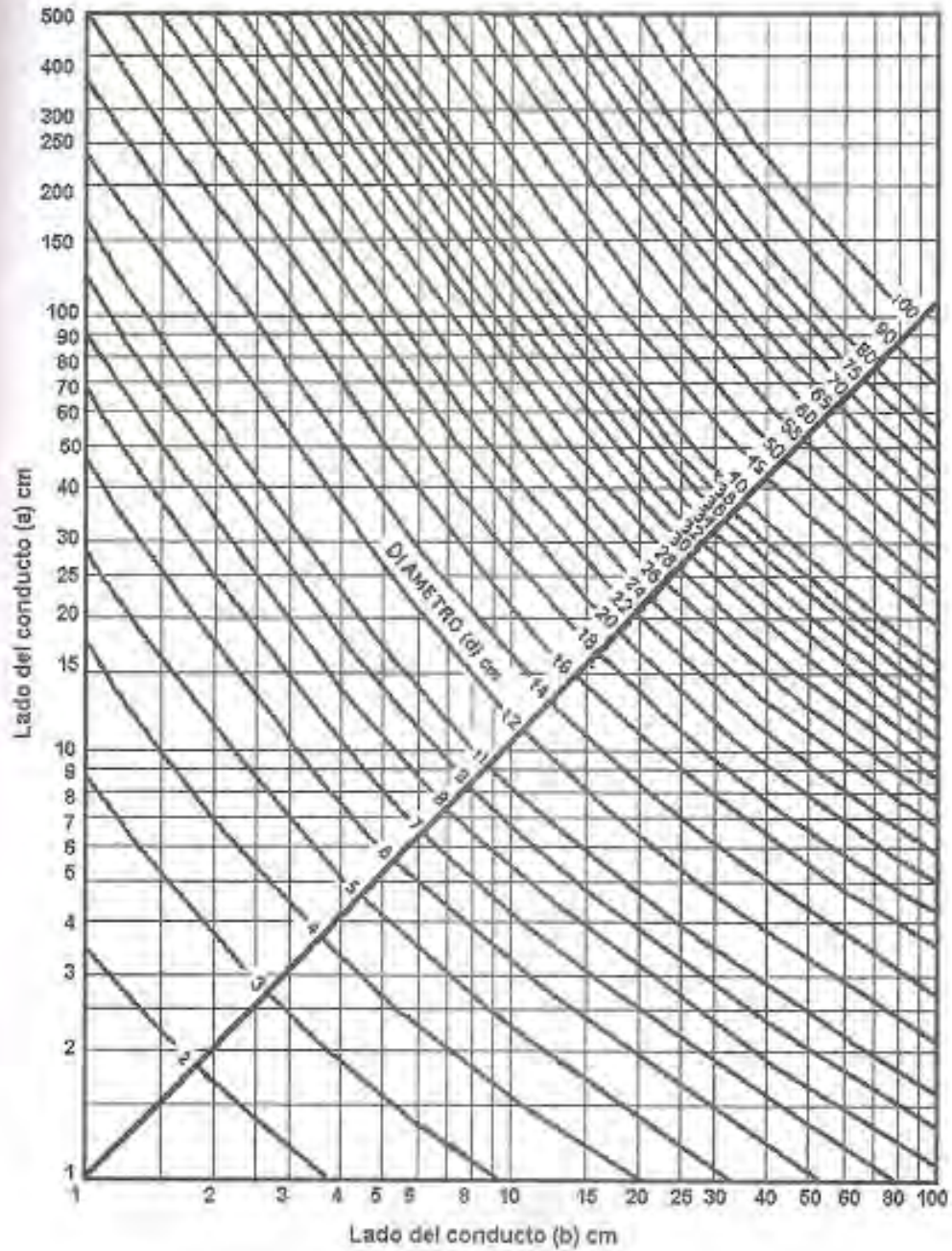


Figura 8-VII. Ábaco para conversión de conductos circulares en rectangulares o cuadrados.

Catálogos



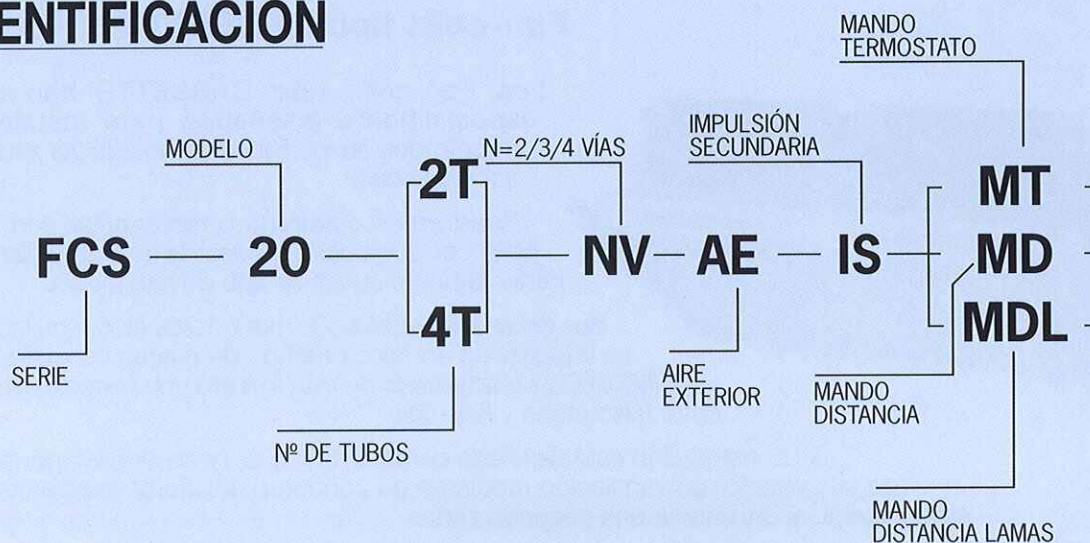
Equipos de Climatización



FAN-COILS TIPO CASSETTE



IDENTIFICACIÓN



Selección Rápida

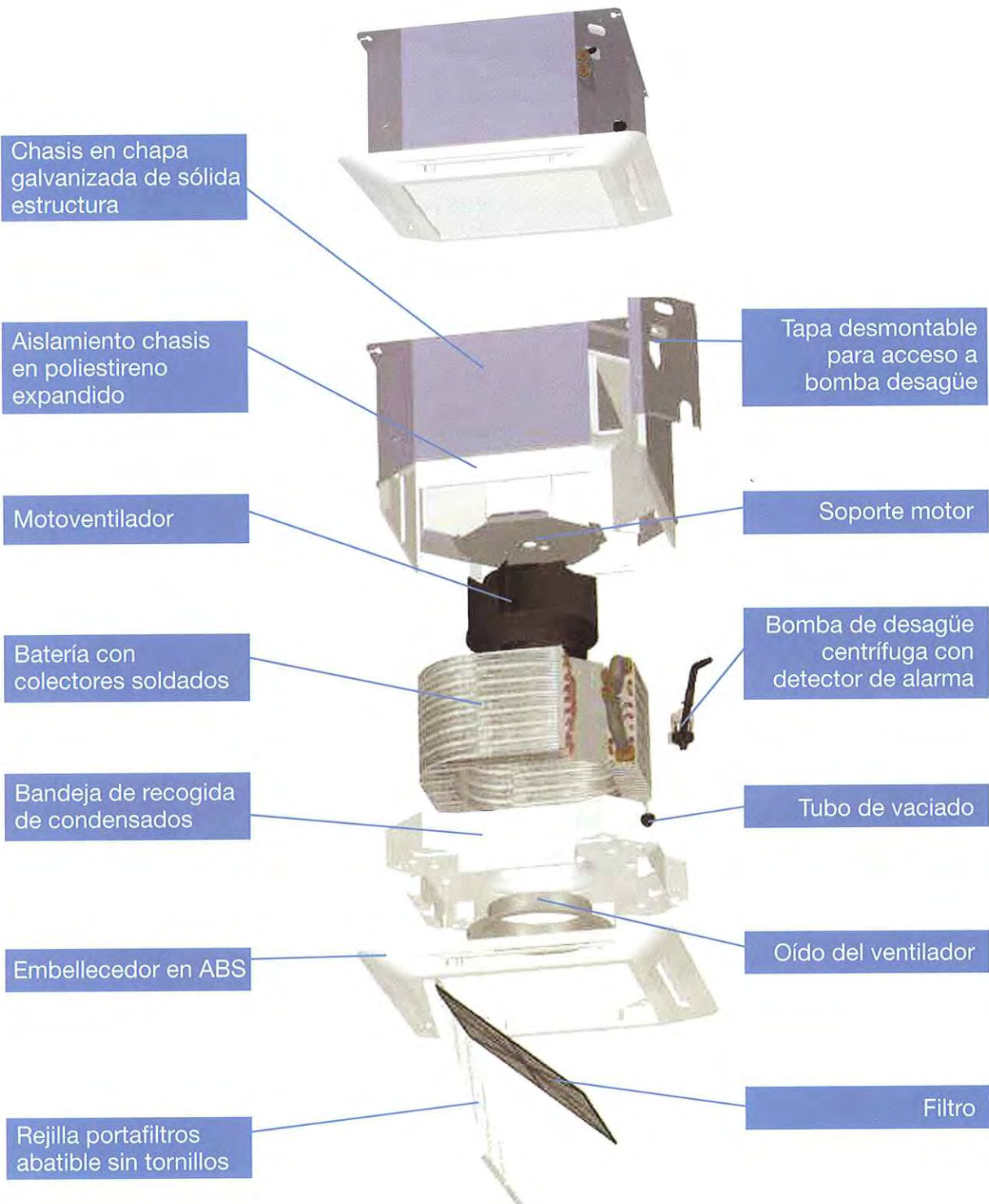
Modelo	Caudal Vel. Máxima (M ³ /h)	2 TUBOS			4 TUBOS	
		Potencia Total (W)	Potencia Sensible (W)	Potencia Calor (W)	Potencia 4T Total (W)	Potencia 4T Calor (W)
FCS-20	750	2.330	1.780	2.730	-	-
FCS-30	750	3.270	2.270	3.210	2.890	2.810
FCS-40	750	4.330	2.970	4.240	-	-
FCS-50	875	5.000	3.350	5.830	4.450	3.140
FCS-80	1.375	7.650	5.470	7.890	5.100	5.430
FCS-90	1.600	9.070	6.200	10.980	8.070	6.000

Datos nominales de funcionamiento

FRÍO	Aire	27 °C - 50% %
	Agua	7 °C - 12 °C
CALOR	Aire	20 °C
	Agua	50 °C - 45 °C
CALOR 4T	Aire	20 °C
	Agua	70 °C - 60 °C

Dimensiones interiores (mm)

Modelos	Largo	Ancho	Alto
FCS - 20/30/40/50	587	587	295
FCS - 80/90	1.162	587	295



Modelo		FCS-20	FCS-30	FCS-40	FCS-50	FCS-80	FCS-90
CAUDAL DE AIRE (M ³ /h)	Vel. máxima	750	750	750	875	1.375	1.600
	Vel. media	600	600	600	750	1.100	1.375
	Vel. mínima	425	425	425	650	775	1.185

Modelo 2T (Instalación a 2 tubos)

Potencia Frigorífica Total (vatios)	Vel. máxima	2.335	3.276	4.337	5.003	7.654	9.074
	Vel. media	2.173	2.930	3.872	4.588	6.867	8.384
	Vel. mínima	1.901	2.412	3.161	4.243	5.654	7.698
Potencia Frigorífica Sensible (vatios)	Vel. máxima	1.781	2.269	2.973	3.348	5.471	6.202
	Vel. media	1.561	1.964	2.567	3.026	4.735	5.620
	Vel. mínima	1.262	1.549	2.019	2.745	3.718	5.087
Potencia Calorífica (vatios)	Vel. máxima	2.731	3.214	4.242	5.831	7.891	10.984
	Vel. media	2.374	2.747	3.566	5.156	6.824	9.867
	Vel. mínima	1.893	2.134	2.764	4.591	5.194	8.617
Caudal de Agua (l/h)		401	563	746	860	1.316	1.560
Pérdida de carga en agua (m.c.d.a.)	frío	1,0	1,0	2,1	1,7	1,3	1,1
	calor	0,8	0,9	1,9	1,6	1,1	1,0

Modelo 4T (Instalación a 4 tubos)

Potencia Frigorífica Total (vatios)	Vel. máxima	-	2.891	-	4.453	5.103	8.077
	Vel. media	-	2.581	-	4.047	4.578	7.370
	Vel. mínima	-	2.107	-	3.706	3.769	6.732
Potencia Frigorífica Sensible (vatios)	Vel. máxima	-	1.982	-	2.831	3.648	5.218
	Vel. media	-	1.711	-	2.552	3.156	4.719
	Vel. mínima	-	1.346	-	2.307	2.479	4.256
Caudal de Agua Frío (l/h)		-	497	-	765	877	1.389
Pérdida de Carga en Agua Frío (m.c.d.a.)		-	1,6	-	1,9	1,0	1,2
Potencia Calorífica (vatios)	Vel. máxima	-	2.818	-	3.146	5.431	6.000
	Vel. media	-	2.453	-	2.860	4.725	5.462
	Vel. mínima	-	1.966	-	2.614	3.766	4.973
Caudal de Agua Calor (l/h)		-	246	-	275	475	525
Pérdida de Carga en Agua Calor (m.c.d.a.)		-	1,4	-	1,7	0,9	1,1

Datos Nominales de Funcionamiento

Frio	Aire (Entrada): 27° C 50% H.R.	Agua (Entrada): 7° C
Calor	Aire (Entrada): 20° C	Agua (Entrada): 50° C
Calor (4T)	Aire (Entrada): 20° C	Agua (Entrada): 70° C

Pesos (Kg)	20	21	22	24	41	45
Dimensiones Embalaje (mm.)	780 x 680 x 350				1360 x 680 x 350	

Niveles Sonoros

Niveles de presión Sonora dB(A) <small>(Medida según normas UNE-74-03488 equivalente a ISO 3744/198)</small>	Vel. máxima	45	46	46	51	49	55
	Vel. media	38	39	39	47	44	53
	Vel. mínima	29	30	30	44	35	50

Consumos Eléctricos

Potencia absorbida a caudal máximo (W)	80	80	80	98	116	183
Intensidad (A)	0,313	0,313	0,313	0,390	0,469	0,763

Modelo		FCS-20	FCS-30	FCS-40	FCS-50	FCS-80	FCS-90
CAUDAL DE AIRE (M ³ /h)	Vel. máxima	750	750	750	875	1.375	1.600
	Vel. media	600	600	600	750	1.100	1.375
	Vel. mínima	425	425	425	650	775	1.185

Modelo 2T (Instalación a 2 tubos)

Potencia Frigorífica Total (vatios)	Vel. máxima	1.739	2.619	3.492	4.050	6.036	7.305
	Vel. media	1.658	2.374	3.156	3.700	5.523	6.635
	Vel. mínima	1.509	1.999	2.635	3.481	4.627	6.167
Potencia Frigorífica Sensible (vatios)	Vel. máxima	1.558	2.006	2.634	2.966	4.834	5.484
	Vel. media	1.367	1.739	2.277	2.655	4.185	4.908
	Vel. mínima	1.107	1.374	1.794	2.437	3.297	4.458
Potencia Calorífica (vatios)	Vel. máxima	2.594	3.127	4.078	5.687	7.753	10.832
	Vel. media	2.273	2.686	3.495	5.048	6.563	9.497
	Vel. mínima	1.831	2.099	2.724	4.509	4.652	8.442
Caudal de Agua (l/h)		299	450	600	696	1.038	1.256
Pérdida de carga en agua (m.c.d.a.)	frío	0,6	0,7	1,4	1,2	0,8	0,8
	calor	0,5	0,6	1,2	1,0	0,7	0,7

Modelo 4T (Instalación a 4 tubos)

Potencia Frigorífica Total (vatios)	Vel. máxima	-	2.328	-	3.689	4.024	6.621
	Vel. media	-	2.104	-	3.403	3.682	6.122
	Vel. mínima	-	1.757	-	3.117	3.185	5.622
Potencia Frigorífica Sensible (vatios)	Vel. máxima	-	1.756	-	2.514	3.222	4.626
	Vel. media	-	1.518	-	2.265	2.790	4.184
	Vel. mínima	-	1.196	-	2.052	2.198	3.778
Caudal de Agua Frío (l/h)		-	400	-	634	692	1.139
Pérdida de Carga en Agua Frío (m.c.d.a.)		-	1,1	-	1,3	0,6	0,8
Potencia Calorífica (vatios)	Vel. máxima	-	2.818	-	3.146	5.413	6.000
	Vel. media	-	2.453	-	2.860	4.725	5.462
	Vel. mínima	-	1.966	-	2.614	3.766	4.973
Caudal de Agua Calor (l/h)		-	246	-	275	475	525
Pérdida de Carga en Agua Calor (m.c.d.a.)		-	1,4	-	1,7	0,9	1,1

Datos Nominales de Funcionamiento

Frío	Aire (Entrada): 27° C 50% H.R.	Agua (Entrada): 9° C
Calor	Aire (Entrada): 20° C	Agua (Entrada): 50° C
Calor (4T)	Aire (Entrada): 20° C	Agua (Entrada): 70° C

Pesos (Kg)	20	21	22	24	41	45
Dimensiones Embalaje (mm.)	780 x 680 x 350				1360 x 680 x 350	

Niveles Sonoros

Niveles de presión Sonora dB(A) <small>(Medida según normas UNE-74-03488 equivalente a ISO 3744/198)</small>	Vel. máxima	45	46	46	51	49	55
	Vel. media	38	39	39	47	44	53
	Vel. mínima	29	30	30	44	35	50

Consumos Eléctricos

Potencia absorbida a caudal máximo (W)	80	80	80	98	116	183
Intensidad (A)	0,313	0,313	0,313	0,390	0,469	0,763

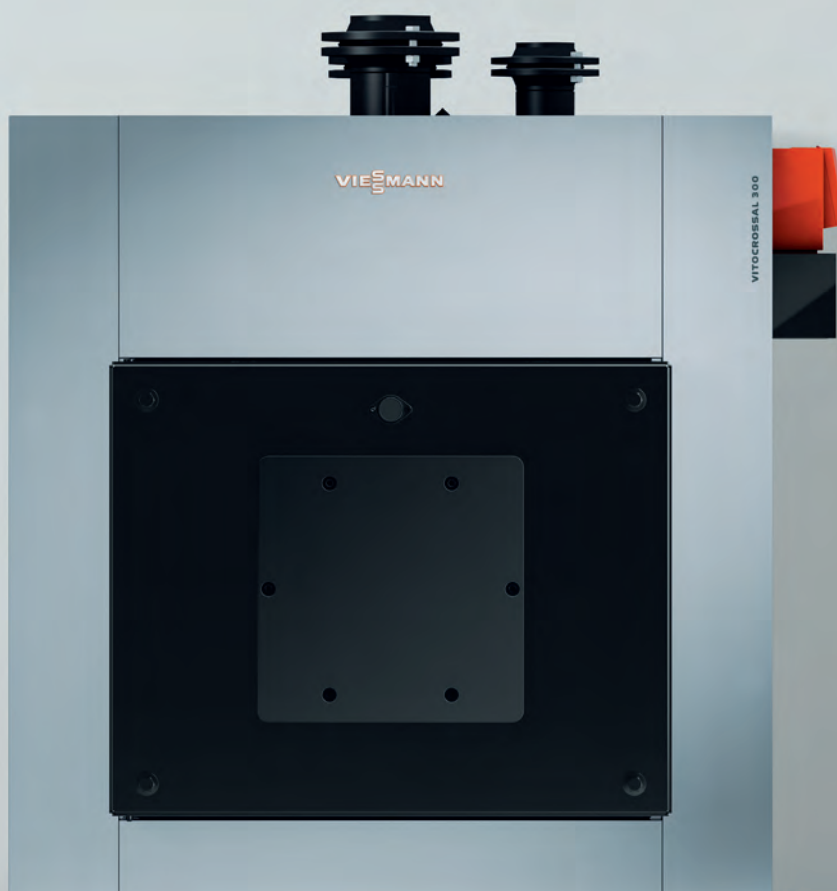
Caldera de condensación a gas

VITOCROSSAL 300

modelo CR3B, 787-1400 kW

VIESSMANN

climate of innovation



Sistemas de calefacción ◀

Sistemas industriales

Sistemas de refrigeración

Caldera de condensación a gas

Vitocrossal 300 Entre 787 y 1400 kW

Vitocrossal 300, modelo CR3B, con un rango de 787 a 1400 kW, es el producto tope de gama entre las calderas de condensación a gas de pie. Como sistema con una única caldera, es la caldera de condensación más potente de toda la oferta de Viessmann. Así, resulta adecuada tanto para sistemas domésticos como para redes de calefacción local, edificios públicos y comerciales de gran tamaño e instalaciones industriales.

Sofisticada tecnología de condensación

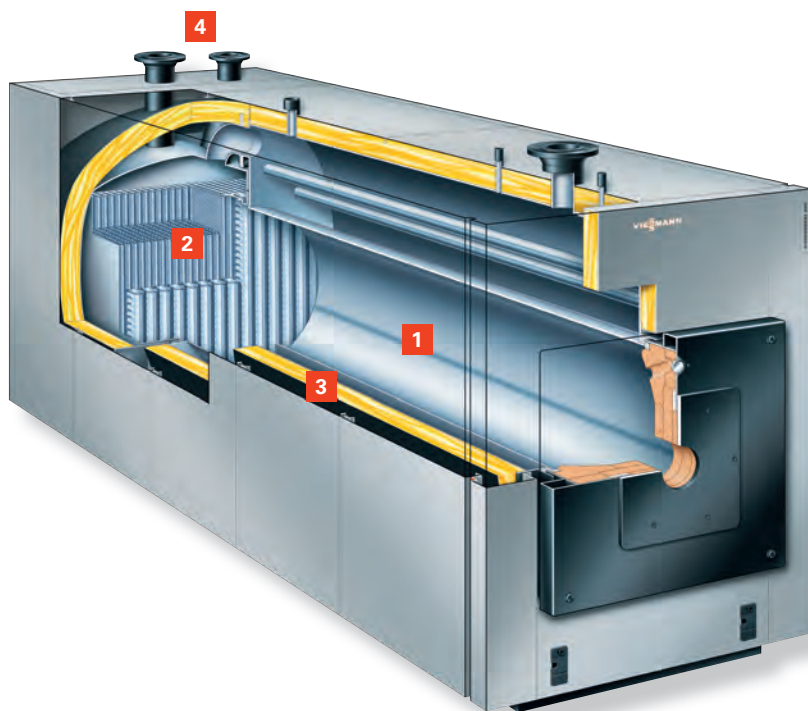
La construcción de la superficie de intercambio térmico Inox-Crossal permite aumentar la potencia de Vitocrossal 300 hasta los 1400 kW manteniendo unas dimensiones moderada y un peso reducido. Además, el diseño que separa el módulo del intercambiador de calor y el módulo de la cámara de combustión facilita la instalación.

El intercambio térmico altamente efectivo y la elevada tasa de condensación permiten alcanzar un rendimiento de hasta 98 % (Hs) / 109 % (Hi). Estos elevados rendimientos estacionales se alcanzan gracias al principio de flujo cruzado de gas de combustión y agua de la caldera, así como a la intensa turbulencia del gas de combustión a través de la superficie de calentamiento.

Con Vitocrossal 300 es posible una conexión hidráulica especialmente favorable para el aprovechamiento de la condensación gracias a la segunda toma de retorno. Las calderas de condensación a gas Vitocrossal 300 están disponibles con quemadores presurizados a gas.

Regulación cómoda y potente

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



Vitocrossal 300

- 1 Cámara de combustión de acero inoxidable de alta aleación
- 2 Superficie de intercambio térmico Inox-Crossal
- 3 Aislamiento térmico extremadamente eficaz
- 4 Dos tomas de retorno



Vitocrossal 300, entre 787 y 1400 kW



Regulación Vitotronic con display táctil a color

Aproveche estas ventajas

- Caldera de condensación a gas, de 787 a 1400 kW
- Rendimiento estacional de hasta un 98 % (Hs) / 109 % (Hi)
- Elevada fiabilidad y larga vida útil gracias a la superficie de intercambio térmico de acero inoxidable de alta aleación
- Efecto de autolimpieza gracias a la superficie lisa de acero inoxidable
- Combustión poco contaminante debido a la baja carga de la cámara de combustión e intercambiador de un paso de gases
- Instalación sencilla gracias al diseño por partes
- Dos tomas de retorno para una integración hidráulica optimizada para la condensación
- Regulación Vitotronic de fácil manejo con display táctil a color
- Interfaz LAN integrada para comunicación por Internet y WLAN integrada para la interfaz de asistencia

Viessmann, S.L.
 Área Empresarial Andalucía
 C/ Sierra Nevada, 13
 28320 Pinto (Madrid)
 Tel. 902 399 299
 E-mail: info@viessmann.es
www.viessmann.es



Caldera de condensación a gas Vitocrossal 300, modelo CR3B

Potencia térmica útil de 50/30 °C	kW	787	978	1100	1400
Potencia térmica útil de 80/60 °C	kW	720	895	1006	1280
Dimensiones					
Longitud	mm	3021	3221	3338	3688
Anchura con regulación	mm	1281	1281	1463	1463
Altura	mm	1676	1676	1676	1676
Peso total	kg	1553	1635	1980	2185
Contenido de agua de la caldera	l	1407	1552	1558	1833

Su técnico especialista:



United Technologies

PRODUCT SELECTION DATA



- Class A efficiency
- Extended operating envelope
- Reduced refrigerant charge
- Full list of options - maximum configurability

Air-Cooled Screw Chillers

30XA 252 - 1702



CARRIER participates in the ECP programme for LCP/HP
Check ongoing validity of certificate:
www.eurovent-certification.com
www.certiflash.com



Physical data, sizes 904 to 1454

30XA		904	902	1004	1002	1114	1112	1214	1212	1312	1382	1454
Air conditioning application as per EN14511-3:2013† - standard unit												
Nominal cooling capacity	kW	-	875	-	960	-	1107	-	1218	1285	1377	-
ESEER	kW/kW	-	3,81	-	3,82	-	3,82	-	3,99	3,50	3,45	-
EER	kW/kW	-	2,91	-	2,95	-	2,97	-	3,01	2,81	2,69	-
Eurovent class cooling		-	B	-	B	-	B	-	B	C	D	-
Air conditioning application†† - standard unit												
Nominal cooling capacity	kW	-	878	-	962	-	1109	-	1220	1288	1380	-
ESEER	kW/kW	-	3,93	-	3,93	-	3,89	-	4,08	3,59	3,53	-
EER	kW/kW	-	2,94	-	2,98	-	2,99	-	3,03	2,93	2,71	-
Air conditioning application as per EN14511-3:2013† - unit with option 119												
Nominal cooling capacity	kW	889	886	956	976	1111	1144	1223	1247	1326	1433	1485
ESEER	kW/kW	3,88	3,82	3,77	3,74	3,93	4,00	4,10	4,10	3,89	3,91	3,84
EER	kW/kW	3,10	3,12	2,94	3,09	3,05	3,27	3,10	3,23	3,16	3,06	3,10
Eurovent class cooling		A	A	B	B	B	A	A	A	A	B	A
Air conditioning application†† - standard unit + option 119*												
Nominal cooling capacity	kW	892	889	958	978	1120	1146	1235	1249	1329	1436	1489
ESEER	kW/kW	4,00	3,94	3,88	3,85	3,8	4,08	3,9	4,19	4,00	4,02	3,95
EER	kW/kW	3,14	3,15	2,97	3,13	3,03	3,30	3,10	3,25	3,19	3,09	3,13
Air conditioning application as per EN14511-3:2013† - unit with option 17												
Nominal cooling capacity	kW	-	875	-	960	-	1107	-	1218	1285	1377	-
ESEER	kW/kW	-	3,85	-	3,86	-	3,96	-	4,16	3,73	3,60	-
EER	kW/kW	-	2,93	-	2,97	-	3,03	-	3,07	2,88	2,75	-
Eurovent class cooling		-	B	-	B	-	B	-	B	C	C	-
Air conditioning application†† - standard unit + option 17*												
Nominal cooling capacity	kW	-	878	-	962	-	1109	-	1220	1288	1380,2	-
ESEER	kW/kW	-	3,97	-	3,98	-	4,04	-	4,25	3,83	3,69	-
EER	kW/kW	-	2,96	-	3	-	3,05	-	3,10	2,90	2,77	-
Air conditioning application as per EN14511-3:2013† - unit with option 17 + 119												
Nominal cooling capacity	kW	889	878	955,7	971	1111	1137	1223	1237	1317	1423	1485
ESEER	kW/kW	4,16	3,94	3,81	3,90	3,97	4,22	4,16	4,28	4,09	3,94	3,84
EER	kW/kW	3,21	3,10	2,95	3,11	3,05	3,27	3,10	3,20	3,13	3,03	3,10
Eurovent class cooling		A	A	B	A	B	A	A	A	A	B	A
Air conditioning application†† - standard unit + option 17+119*												
Nominal cooling capacity	kW	892	880	958	974	1113	1139	1225	1239	1321	1426	1489
ESEER	kW/kW	4,30	4,05	3,93	4,03	4,05	4,31	4,25	4,38	4,21	4,05	3,95
EER	kW/kW	3,25	3,13	2,98	3,15	3,07	3,29	3,12	3,23	3,16	3,05	3,13
IPLV - standard unit	kW/kW	-	4,35	-	4,39	-	4,28	-	4,51	3,83	3,87	-
IPLV - unit with option 119*	kW/kW	4,44	4,32	4,34	4,25	4,52	4,45	4,76	4,59	4,32	4,45	4,26
Sound levels - Standard unit												
Sound power level***	dB(A)	-	104	-	101	-	103	-	102	104	104	-
Sound pressure level at 10 m****	dB(A)	-	71	-	68	-	70	-	69	71	71	-
Standard unit + option 279*												
Sound power level***	dB(A)	-	97	-	96	-	97	96	96	100	97	-
Sound pressure level at 10 m****	dB(A)	-	64	-	63	-	64	-	63	67	64	-
Standard unit + option 257*												
Sound power level***	dB(A)	-	95	-	94	-	94	-	94	99	95	-
Sound pressure level at 10 m****	dB(A)	-	62	-	61	-	61	-	61	66	62	-
Standard unit + option 258*												
Sound power level***	dB(A)	-	93	-	92	-	93	-	93	-	94	-
Sound pressure level at 10 m****	dB(A)	-	60	-	59	-	60	-	60	-	61	-
Standard unit + option 119*												
Sound power level***	dB(A)	105	105	103	103	104	104	103	103	105	105	105
Sound pressure level at 10 m****	dB(A)	72	72	70	70	71	71	70	70	72	72	72
Standard unit + option 119* + 279*												
Sound power level***	dB(A)	100	100	99	99	99	99	99	99	101	100	100
Sound pressure level at 10 m****	dB(A)	67	67	66	66	66	66	66	66	68	66	66

† Eurovent-certified performances in accordance with standard EN14511-3:2013.

†† Cooling mode conditions: evaporator water entering/leaving temperature 12°C/7°C, outside air temperature 35°C. evaporator fouling factor 0 m² K/W

††† Gross performances, not in accordance with EN14511-3:2013. These performances do not take into account the correction for the proportional heating capacity and power input generated by the water pump to overcome the internal pressure drop in the heat exchanger. Evaporator water entering/leaving temperature 12°C/7°C, outside air temperature 35°C. evaporator fouling factor 0 m² K/W

* Options: 17 = variable speed fan, 119 = High energy efficiency, 257 = low noise level, 279 = compressor enclosure, 258, = very low sound level, 254 = traditional coils (Cu/Al), 255 = traditional coils (Cu/Al) without slots

*** in dB ref=10-12 W, (A) weighting. Declared dualnumber noise emission values in accordance with ISO 4871 (with an associated uncertainty of +/-3dB(A)). Measured in accordance with ISO 9614-1 and certified by Eurovent.

**** in dB ref 20µPa, (A) weighting. Declared dualnumber noise emission values in accordance with ISO 4871 (with an associated uncertainty of +/-3dB(A)). For information, calculated from the sound power level Lw(A).

Notes:

1 Unit sizes 30XA 1402 to 1702 are supplied in two field-assembled modules.

2 Option 119 can be used with options 254 or 255. Contact your Carrier representative for the performances.



Eurovent certified values

Physical data, sizes 904 to 1454

30XA		904	902	1004	1002	1114	1112	1214	1212	1312	1382	1454
Dimensions - standard unit												
Length	mm	7186	8380	8380	9574	9574	11962	10770	11962	11962	11962	13157
Width	mm	2253	2253	2253	2253	2253	2253	2253	2253	2253	2253	2253
Height	mm	2297	2297	2297	2297	2297	2297	2297	2297	2297	2297	2297
Dimensions - standard unit + options 254/255*												
Length	mm	-	9574	-	9574	-	11962	-	11962	11962	11962	-
Width	mm	-	2253	-	2253	-	2253	-	2253	2253	2253	-
Height	mm	-	2297	-	2297	-	2297	-	2297	2297	2297	-
Operating weight**												
Standard unit + option 119*	kg	6190	6650	6460	7110	7263	8320	7688	8480	9130	9220	9590
Standard unit + option 254/255*	kg	-	8040	-	8290	-	8920	-	9330	10050	10140	-
Compressors												
Circuit A + B		1 + 1	1 + 1	1 + 1	1 + 1	1+1	1 + 1	1+1	1 + 1	1 + 1	1 + 1	1 + 1
Circuit C + D		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refrigerant** - Standard unit + option 119*												
Circuit A + B	kg	67	69	70	75	76/108	80/116	76/120	80/124	110/116	116/124	132/120
	teqCO2	96	99	100	107	109/154	114/166	109/172	114/177	157/166	166/177	188/171
Circuit C + D	kg	67	76	72	79	-	-	-	-	-	-	-
	teqCO2	96	109	103	113	-	-	-	-	-	-	-
Standard unit + options 254/255*												
Circuit A + B	kg	-	129	-	140	-	125/180	-	128/196	170/176	176/184	-
	teqCO2	-	184	-	200	-	178.8	-	183	243.1	251.7/	-
							/257.4		/280.3	/251.7	263.1	
Circuit C + D	kg	-	103	-	129	-	-	-	-	-	-	-
	teqCO2	-	147	-	184	-	-	-	-	-	-	-
Capacity control												
Minimum capacity	%	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Condensers												
Fans												
Standard unit + option 119*												
Quantity		12	14	14	16	16	19	18	20	20	20	22
Total air flow	l/s	54167	63194	63194	72222	72222	85764	81250	90278	90278	90278	99305,8
Rotation speed	r/s	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7
Fans - Standard unit + options 254/255*												
Quantity		-	15	-	16	-	19	-	20	20	20	-
Maximum Total air flow	l/s	-	47833	-	54667	-	64917	-	68333	68333	68333	-
Maximum Rotation speed	r/s	-	11,7	-	11,7	-	11,7	-	11,7	11,7	11,7	-
Evaporator												
Water content	l	130	130	140	140	164	164	174	174	180	180	180
Without hydronic module												
Nominal diameter‡	in	6	6	8	8	6	6	6	6	6	6	6
Actual outside diameter‡	mm	168,3	168,3	219,1	219,1	168,3	168,3	168,3	168,3	168,3	168,3	168,3
Chassis paint Colour												
		Colour code: RAL7035										

* Options: 17 = variable speed fan, 119 = High energy efficiency, 257 = low noise level, 279 = compressor enclosure, 258, = very low sound level, 254 = traditional coils (Cu/Al), 255 = traditional coils (Cu/Al) without slots

** Weights are guidelines only. Refer to the unit nameplate.

‡ Evaporator 1 and 2 connection diameters for sizes 1402 to 1502.

Notes:

1 Unit sizes 30XA 1402 to 1702 are supplied in two field-assembled modules.

2 Option 119 can be used with options 254 or 255. Contact your Carrier representative for the performances.



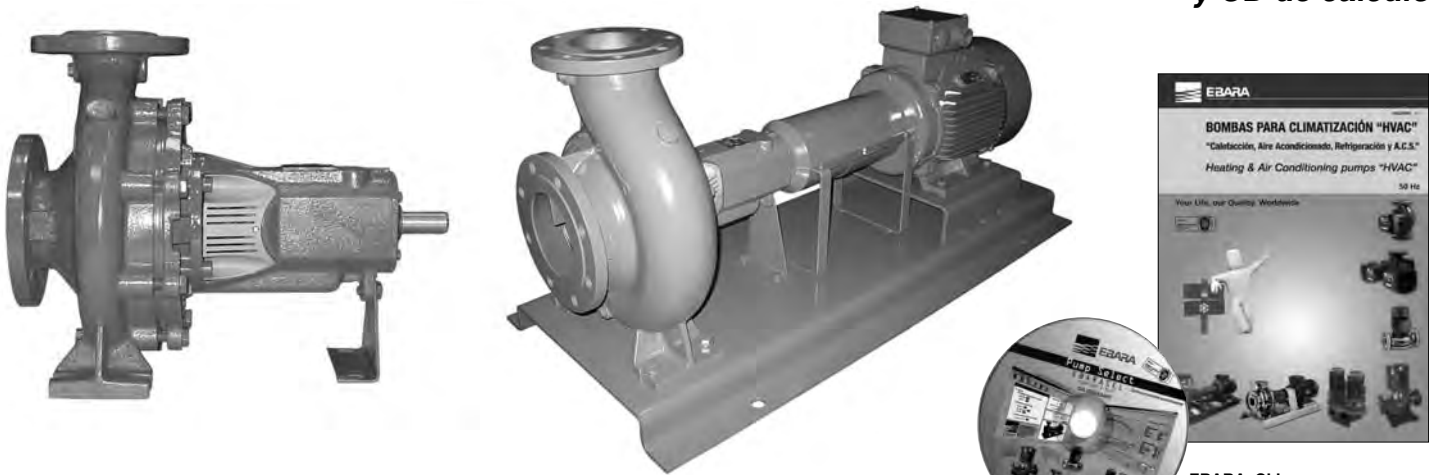
Eurovent certified values



ELECTROBOMBA CENTRÍFUGA NORMALIZADA según EN 733 (DIN 24255)

Bomba horizontal de un escalón y de una entrada. Cuerpo en espiral con patas de apoyo fundidas conjuntamente con el cuerpo y soporte cojinete con pata de apoyo (forma construcción de proceso). Boca de aspiración axial y boca de impulsión radial hacia arriba. Rodete radial cerrado, dispuesto en voladizo. Compensación hidráulica mediante orificios de descarga en el rodete. Soporte con rodamientos de bolas lubricados de por vida. Estanqueidad del eje mediante cierre mecánico según DIN 24960 (Opcional empaquetadura).
Adecuada para abastecimientos de aguas a municipios o industrias, riego, desagües y drenajes, calefacción y climatización, agua caliente y de refrigeración, agua potable y agua de mar, agua contra incendios.

Para una mayor información solicitar Catálogo Climatización y CD de cálculo



DATOS TÉCNICOS

Gama: DN impulsión
Fluidos: Características
Temperatura máxima
Máxima presión de trabajo
Materiales estándar: Cuerpo de impulsión
Impulsor
Eje:
Rodamientos: Tipo:
Accionamiento: Motor

Estándar
32 - 300
3.600 r.p.m.
Líquidos limpios
120°C
16 bar
Fundición GG25
Fundición GG25 / Bronce GS_n Bz 10
AISI 420
Rodamiento de bolas engrasados de por vida
Eléctrico, explosión, turbina de vapor.

EBARA CLI
Cod. CDCLI/2.0.0/12
Actualizable vía internet

CONSTRUCCIÓN ESTÁNDAR

- DN aspiración 50 a 350
- Velocidad máx. 3.600 r.p.m.
- Líquidos Líquidos claros
- Temperatura máx. 120°C
- Presión máx. 16 bar
- Cuerpo de bomba GG25
- Impulsor GG25
- Eje AISI 420
- Soporte de cojinetes Rodamiento de bolas engrasados de por vida
- Estanqueidad Cierre mecánico (Carburo de silicio / Carbón / EPDM)

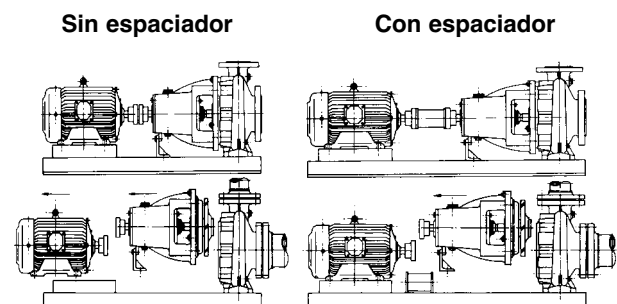
MOTORES

- Motor trifásico con potencias nominales inferiores a 7,5 kW eficiencia **IE2**.
- Motor trifásico con potencias nominales a partir de 7,5 kW eficiencia **IE3**.
- Según necesidades.

OPCIONES

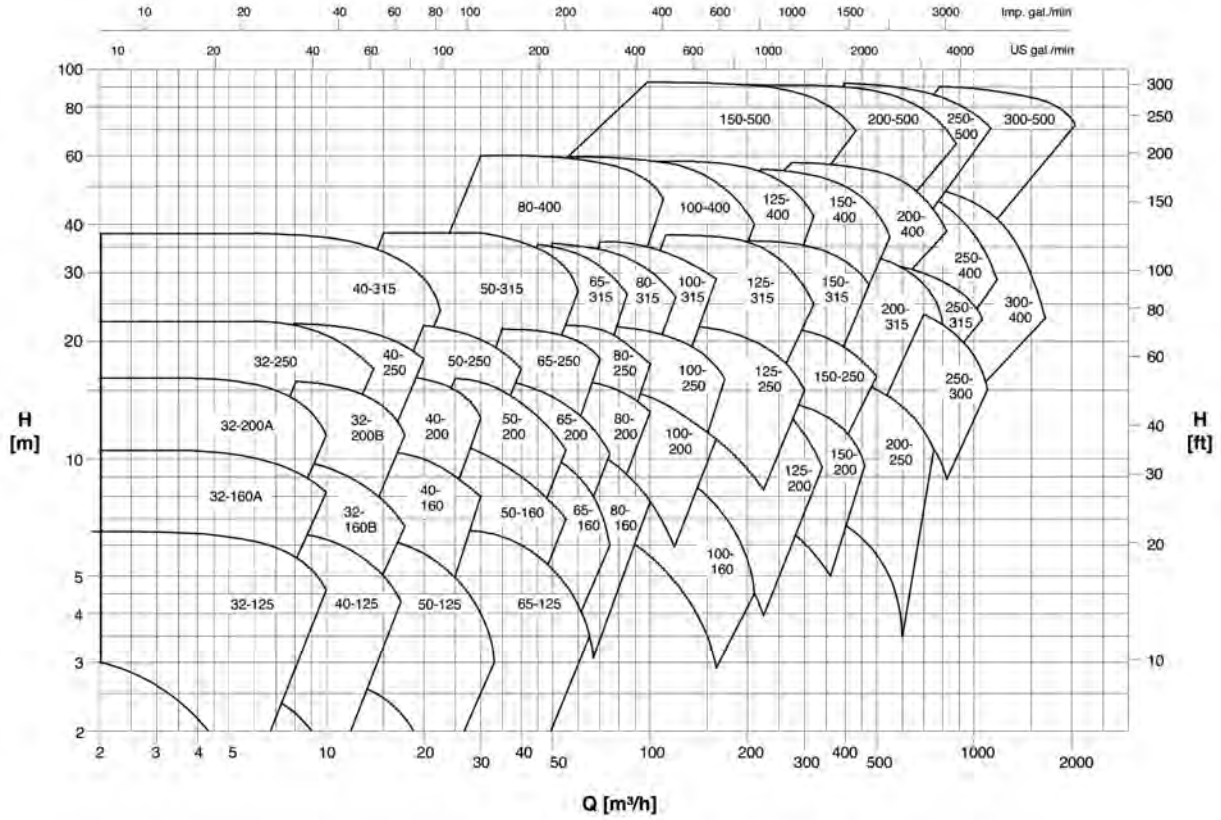
Otras ejecuciones, ver catálogo climatización.

MONTAJE

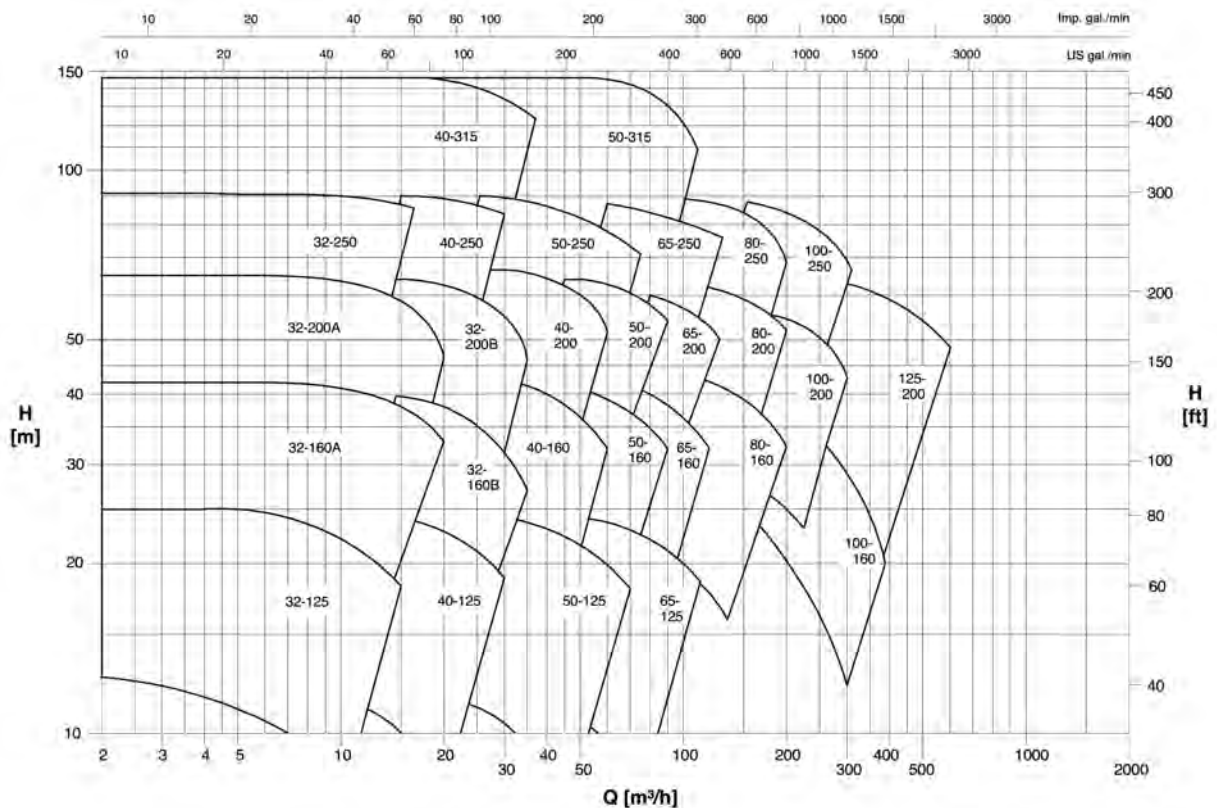


ELECTROBOMBA CENTRÍFUGA NORMALIZADA según EN 733 (DIN 24255)

CAMPO DE TRABAJO a 1.450 r.p.m.



CAMPO DE TRABAJO a 2.900 r.p.m.



ELECTROBOMBA CENTRÍFUGA NORMALIZADA según EN 733 (DIN 24255)

TABLA DE SELECCIÓN - 1.450 r.p.m.

	CAUDAL (m³/h)																					
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	25	30	35
3	32-125 0,1-0,37	32-125 0,1-0,37	32-125 0,1-0,37	32-125 0,1-0,37	32-125 0,1-0,37	32-125 0,1-0,37	40-125 0,1-0,37	40-125 0,1-0,37	40-125 0,1-0,37	40-125 0,1-0,37	40-125 0,2-0,37	50-125 0,2-0,37	50-125 0,2-0,37	50-125 0,2-0,37	50-125 0,2-0,37	50-125 0,2-0,37	50-125 0,2-0,37	50-125 0,2-0,37	50-125 0,2-0,37	65-125 0,3-0,37	65-125 0,3-0,37	65-125 0,3-0,55
4	32-125 0,1-0,37	32-125 0,1-0,37	32-125 0,1-0,37	32-125 0,1-0,37	32-125 0,1-0,37	32-125 0,1-0,37	40-125 0,1-0,37	40-125 0,2-0,37	40-125 0,2-0,37	40-125 0,2-0,37	40-125 0,2-0,37	40-125 0,2-0,37	50-125 0,2-0,37	50-125 0,2-0,37	50-125 0,3-0,37	50-125 0,3-0,37	50-125 0,3-0,37	50-125 0,3-0,37	50-125 0,3-0,37	65-125 0,3-0,55	65-125 0,4-0,55	65-125 0,4-0,55
5	32-125 0,1-0,37	32-125 0,1-0,37	32-125 0,1-0,37	32-125 0,1-0,37	32-125 0,1-0,37	32-125 0,2-0,37	40-125 0,2-0,37	40-125 0,2-0,37	40-125 0,2-0,37	40-125 0,2-0,37	40-125 0,2-0,37	40-125 0,3-0,37	50-125 0,3-0,37	50-125 0,3-0,37	50-125 0,3-0,55	50-125 0,3-0,55	50-125 0,3-0,55	50-125 0,3-0,55	50-125 0,4-0,55	50-160 0,5-0,75	65-125 0,6-0,75	65-125 0,6-0,75
6	32-160A 0,1-0,37	32-125 0,1-0,37	32-125 0,1-0,37	32-125 0,1-0,37	32-125 0,2-0,37	40-125 0,2-0,37	40-125 0,2-0,37	40-125 0,2-0,37	40-125 0,2-0,37	40-160 0,3-0,55	40-160 0,3-0,55	40-160 0,3-0,55	40-160 0,3-0,55	40-160 0,4-0,55	50-125 0,4-0,55	50-125 0,4-0,55	50-125 0,4-0,55	40-160 0,4-0,55	40-160 0,5-0,75	50-160 0,5-0,75	50-160 0,6-0,75	50-160 0,7-1,1
7	32-160A 0,1-0,37	32-160A 0,2-0,37	32-160A 0,2-0,37	32-160A 0,2-0,37	32-160A 0,2-0,37	32-160A 0,3-0,37	32-160A 0,3-0,37	32-160A 0,3-0,55	32-160A 0,3-0,55	40-160 0,4-0,55	40-160 0,4-0,55	40-160 0,4-0,55	40-160 0,4-0,55	40-160 0,4-0,55	40-160 0,5-0,75	40-160 0,5-0,75	40-160 0,5-0,75	40-160 0,5-0,75	40-160 0,5-0,75	40-160 0,6-0,75	50-160 0,7-1,1	50-160 0,8-1,1
8	32-160A 0,2-0,37	32-160A 0,2-0,37	32-160A 0,2-0,37	32-160A 0,2-0,37	32-160A 0,3-0,37	32-160A 0,3-0,37	32-160A 0,3-0,55	32-160A 0,4-0,55	32-160A 0,4-0,55	40-160 0,4-0,55	40-160 0,4-0,55	40-160 0,5-0,75	40-160 0,5-0,75	40-160 0,5-0,75	40-160 0,5-0,75	40-160 0,6-0,75	40-160 0,6-0,75	40-160 0,6-0,75	40-160 0,6-0,75	40-160 0,6-1	50-160 0,8-1,1	50-160 0,9-1,1
9	32-160A 0,2-0,37	32-160A 0,2-0,37	32-160A 0,2-0,37	32-160A 0,3-0,37	32-160A 0,3-0,37	32-160B 0,3-0,55	32-160B 0,4-0,55	32-160B 0,4-0,55	32-160B 0,4-0,55	32-160B 0,5-0,75	32-160B 0,5-0,75	40-160 0,5-0,75	40-160 0,6-0,75	40-160 0,6-0,75	40-160 0,6-0,75	40-160 0,6-0,75	40-160 0,6-1	40-160 0,7-1,1	40-160 0,7-1,1	40-160 0,7-1,1	50-160 0,9-1,1	50-160 1,0-1,5
10	32-160A 0,2-0,37	32-160A 0,2-0,37	32-160A 0,3-0,37	32-160A 0,3-0,37	32-160A 0,3-0,55	32-160B 0,4-0,55	32-160B 0,4-0,55	32-160B 0,4-0,55	32-160B 0,5-0,75	40-160 0,5-0,75	40-160 0,6-0,75	40-160 0,6-0,75	40-160 0,6-0,75	40-160 0,7-1,1	40-160 0,7-1,1	40-160 0,7-1,1	40-160 0,7-1,1	40-160 0,7-1,1	40-160 0,8-1,1	40-160 0,8-1,1	50-160 1,0-1,5	50-200 1,1-1,5
11	32-200A 0,3-0,37	32-160A 0,3-0,37	32-160A 0,3-0,37	32-160A 0,3-0,55	32-200B 0,4-0,55	32-200B 0,4-0,55	32-200B 0,5-0,75	32-200B 0,5-0,75	32-200B 0,6-0,75	32-200B 0,6-0,75	40-200 0,6-0,75	40-200 0,7-1,1	40-200 0,7-1,1	40-200 0,7-1,1	40-200 0,7-1,1	40-200 0,8-1,1	40-200 0,8-1,1	40-200 0,8-1,1	40-200 0,9-1,1	40-200 0,9-1,1	50-200 1,1-1,5	50-200 1,2-1,5
12	32-200A 0,3-0,37	32-200A 0,3-0,55	32-200A 0,4-0,55	32-200B 0,4-0,55	32-200B 0,5-0,55	32-200B 0,5-0,75	32-200B 0,5-0,75	32-200B 0,6-0,75	32-200B 0,6-0,75	40-200 0,6-1,1	40-200 0,7-1,1	40-200 0,7-1,1	40-200 0,8-1,1	40-200 0,8-1,1	40-200 0,8-1,1	40-200 0,9-1,1	40-200 0,9-1,1	40-200 0,9-1,1	40-200 0,9-1,1	40-200 1,0-1,5	50-200 1,2-1,5	50-200 1,4-2,2
13	32-200A 0,3-0,37	32-200A 0,3-0,55	32-200A 0,4-0,55	32-200A 0,5-0,75	32-200B 0,5-0,75	32-200B 0,5-0,75	32-200B 0,6-0,75	32-200B 0,6-0,75	32-200B 0,6-1,1	32-200B 0,7-1,1	40-200 0,7-1,1	40-200 0,8-1,1	40-200 0,8-1,1	40-200 0,9-1,1	40-200 0,9-1,1	40-200 0,9-1,1	40-200 0,9-1,5	40-200 1,0-1,5	40-200 1,0-1,5	40-200 1,0-1,5	50-200 1,3-2,2	50-200 1,5-2,2
14	32-200A 0,3-0,55	32-200A 0,4-0,55	32-200A 0,4-0,55	32-200A 0,5-0,75	32-200B 0,5-0,75	32-200B 0,6-0,75	32-200B 0,6-0,75	32-200B 0,7-1,1	32-200B 0,7-1,1	32-200B 0,7-1,1	40-200 0,8-1,1	40-200 0,8-1,1	40-200 0,9-1,1	40-200 0,9-1,1	40-200 0,9-1,1	40-200 0,9-1,5	40-200 1,0-1,5	40-200 1,0-1,5	40-200 1,1-1,5	40-200 1,1-1,5	50-200 1,4-2,2	50-200 1,6-2,2
15	32-200A 0,4-0,55	32-200A 0,4-0,55	32-200A 0,5-0,75	32-200A 0,5-0,75	32-200B 0,6-0,75	32-200B 0,6-0,75	32-200B 0,7-1,1	32-200B 0,7-1,1	32-200B 0,7-1,1	32-200B 0,8-1,1	32-200B 0,8-1,1	40-200 0,9-1,1	40-200 0,9-1,5	40-200 1,0-1,5	40-200 1,0-1,5	40-200 1,1-1,5	40-200 1,1-1,5	40-200 1,2-1,5	40-200 1,2-1,5	40-200 1,2-1,5	50-200 1,5-2,2	65-200 1,7-2,2
16	32-200A 0,4-0,55	32-200A 0,4-0,55	32-200A 0,5-0,75	32-200A 0,6-0,75	32-200B 0,6-0,75	32-125 0,6-0,75	32-125 0,7-1,1	32-125 0,7-1,1	32-125 0,8-1,1	32-125 0,8-1,1	32-125 0,9-1,1	40-200 0,9-1,5	40-200 1,0-1,5	40-200 1,0-1,5	40-200 1,1-1,5	40-200 1,1-1,5	40-200 1,1-1,5	40-200 1,2-1,5	40-200 1,2-1,5	40-200 1,3-2,2	40-125 1,6-2,2	50-125 2,0-3,0
17	32-200A 0,5-0,55	32-250 0,8-1,1	32-125 0,5-0,75	32-125 0,6-0,75	32-125 0,6-0,75	32-125 0,7-1,1	32-125 0,7-1,1	32-125 0,8-1,1	40-200 0,9-1,1	40-200 1,0-1,5	40-200 1,0-1,5	40-200 1,0-1,5	40-200 1,1-1,5	40-200 1,1-1,5	40-200 1,2-1,5	40-200 1,2-1,5	40-200 1,2-1,5	50-250 1,4-2,2	50-250 1,5-2,2	50-250 1,5-2,2	50-250 1,8-3,0	65-250 2,2-3,0
18		32-250 0,9-1,1	32-250 0,9-1,1	40-250 0,8-1,1	40-250 0,9-1,1	40-250 0,9-1,5	50-250 1,0-1,5	50-250 1,0-1,5	50-250 1,1-1,5	50-250 1,1-1,5	50-250 1,2-1,5	50-250 1,2-1,5	50-250 1,3-2,2	50-250 1,3-2,2	50-250 1,3-2,2	50-250 1,4-2,2	50-250 1,4-2,2	50-250 1,5-2,2	50-250 1,5-2,2	50-250 1,6-2,2	50-250 1,9-3,0	65-250 2,3-3,0
19		32-250 0,9-1,1	32-250 0,9-1,5	40-250 0,9-1,1	40-250 0,9-1,5	40-250 1,0-1,5	50-250 1,1-1,5	50-250 1,1-1,5	50-250 1,2-1,5	50-250 1,2-1,5	50-250 1,3-2,2	50-250 1,3-2,2	50-250 1,4-2,2	50-250 1,4-2,2	50-250 1,5-2,2	50-250 1,5-2,2	50-250 1,5-2,2	50-250 1,6-2,2	50-250 1,7-2,2	50-250 1,7-2,2	50-250 2,1-3,0	65-250 2,4-3,0
20		32-250 0,9-1,1	32-250 1,0-1,5	40-250 1,0-1,5	40-250 1,0-1,5	40-250 1,1-1,5	50-250 1,1-1,5	50-250 1,2-1,5	50-250 1,2-1,5	50-250 1,3-2,2	50-250 1,3-2,2	50-250 1,4-2,2	50-250 1,5-2,2	50-250 1,5-2,2	50-250 1,6-2,2	50-250 1,6-2,2	50-250 1,7-2,2	50-250 1,7-2,2	50-250 1,8-2,2	50-250 2,2-3,0	50-250 2,6-4,0	65-250 2,9-4,0
22		32-250 1,0-1,5		40-250 1,2-1,5	40-250 1,2-1,5	40-250 1,2-1,5	50-250 1,3-2,2	50-250 1,3-2,2	50-250 1,4-2,2	50-250 1,4-2,2	50-250 1,5-2,2	50-250 1,6-2,2	50-250 1,6-2,2	50-250 1,7-2,2	50-250 1,7-2,2	50-250 1,8-2,2	50-250 1,9-3,0	50-250 1,9-3,0	50-250 2,0-3,0	65-250 2,6-4,0	65-250 2,9-4,0	80-250 3,6-5,5
24			40-315 1,5-2,2	40-315 1,5-2,2	40-315 1,6-2,2	40-315 1,7-2,2	40-315 1,8-2,2	40-315 1,9-3,0	40-315 2,0-3,0	40-315 2,1-3,0	40-315 2,2-3,0	40-315 2,4-3,0	40-315 2,4-3,0	40-315 2,5-4,0	40-315 2,5-4,0	40-315 2,7-4,0	40-315 2,8-4,0	50-315 3,3-4,0	50-315 3,4-4,0	50-315 3,5-4,0	50-315 3,5-5,5	50-315 4,1-5,5
26			40-315 1,6-2,2	40-315 1,7-2,2	40-315 1,7-2,2	40-315 1,8-2,2	40-315 1,9-3,0	40-315 2,0-3,0	40-315 2,1-3,0	40-315 2,3-3,0	40-315 2,4-3,0	40-315 2,5-4,0	40-315 2,5-4,0	40-315 2,7-4,0	40-315 2,8-4,0	40-315 2,9-4,0	50-315 3,0-4,0	50-315 3,1-4,0	50-315 3,1-4,0	50-315 3,2-4,0	50-315 3,7-5,5	65-315 4,0-5,5
28				40-315 1,8-2,2	40-315 1,9-3,0	40-315 2,0-3,0	40-315 2,1-3,0	40-315 2,2-3,0	40-315 2,3-3,0	40-315 2,4-3,0	40-315 2,6-4,0	40-315 2,7-4,0	40-315 2,9-4,0	40-315 2,9-4,0	40-315 3,0-4,0	40-315 3,1-4,0	50-315 3,2-4,0	50-315 3,3-4,0	50-315 3,4-5,5	50-315 3,5-5,5	80-315 4,0-5,5	80-315 4,3-5,5
30				40-315 2,0-3,0	40-315 2,1-3,0	40-315 2,2-3,0	40-315 2,2-3,0	40-315 2,4-3,0	40-315 2,5-3,0	40-315 2,6-4,0	40-315 2,7-4,0	40-315 2,9-4,0	40-315 3,0-4,0	40-315 3,2-4,0	40-315 3,2-4,0	40-315 3,4-5,5	50-315 3,5-5,5	50-315 3,6-5,5	50-315 3,7-5,5	50-315 3,8-5,5	65-315 4,2-5,5	65-315 4,7-7,5
32				40-315 2,1-3,0	40-315 2,2-3,0	40-315 2,3-3,0	40-315 2,4-3,0	40-315 2,5-4,0	40-315 2,6-4,0	40-315 2,8-4,0	40-315 2,9-4,0	40-315 3,0-4,0	40-315 3,2-4,0	40-315 3,2-4,0	40-315 3,4-5,5	50-315 3,5-5,5	50-315 3,6-5,5	50-315 3,8-5,5	50-315 3,9-5,5	50-315 4,0-5,5	65-315 4,6-5,5	65-315 5,0-7,5
34				40-315 2,3-3,0	40-315 2,4-3,0	40-315 2,5-3,0	40-315 2,6-4,0	40-315 2,7-4,0	40-315 2,8-4,0	40-315 3,0-4,0	40-315 3,1-4,0	40-315 3,2-4,0	50-315 3,7-5,5	50-315 3,8-5,5	50-315 3,9-5,5	50-315 4,0-5,5	50-315 4,1-5,5	50-315 4,2-5,5	50-315 4,3-5,5	50-315 4,3-5,5	65-315 4,8-7,5	65-315 5,4-7,5
36				40-315 2,5-3,0	40-315 2,6-4,0	40-315 2,7-4,0	40-315 2,8-4,0	40-315 3,2-4,0	40-315 3,4-4,0	40-315 3,7-5,5	40-315 3,8-5,5	50-315 3,9-5,5	50-315 4,0-5,5	50-315 4,1-5,5	50-315 4,2-5,5	50-315 4,3-5,5	50-315 4,4-5,5	50-315 4,5-5,5	50-315 4,5-5,5	50-315 4,6-5,5	65-315 5,1-7,5	65-315 5,7-7,5
38																					50-315 6,3-7,5	100-400 9,3-11,0
40																					80-400 7,2-11,0	80-400 8,3-11,0

ELECTROBOMBA CENTRÍFUGA NORMALIZADA según EN 733 (DIN 24255)

TABLA DE SELECCIÓN - 1.450 r.p.m.

	CAUDAL (m³/h)																						
	40	45	50	60	70	80	90	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	350	400	450	500	
3	65-125 0,4-0,55	65-125 0,6-0,75																					
4	65-125 0,6-0,75	65-125 0,6-1,1	65-125 0,7-1,1	80-160 0,9-1,1	80-160 1,2-1,5																		
5	65-125 0,7-1,1	65-125 0,8-1,1	65-125 0,9-1,1	80-160 1,1-1,5	80-160 1,3-2,2	80-160 1,7-2,2		100-200 2,0-3,0	100-160 2,3-3,0	100-160 2,8-4,0	100-160 3,8-4,0												
6	65-160 0,9-1,1	80-160 1,0-1,5	80-160 1,1-1,5	80-160 1,2-1,5	80-160 1,4-2,2	80-160 1,7-2,2	100-200 1,9-3,0	100-200 2,3-3,0	100-160 2,7-4,0	100-160 3,1-4,0	100-160 4,3-5,5								150-200 9,5-11,0				
7	65-160 1,0-1,5	65-160 1,1-1,5	80-160 1,3-2,2	80-160 1,4-2,2	80-160 1,7-2,2	80-160 1,9-3,0	100-200 2,3-3,0	100-200 2,5-4,0	100-200 3,0-4,0	100-160 3,5-5,5	100-160 4,0-5,5						150-200 7,0-11,0	150-200 7,4-11,0	150-200 7,8-11,0	150-200 9,5-11,0	200-250 10,8-15,0	200-250 11,5-15,0	200-250 12,4-15,0
8	65-160 1,2-1,5	65-160 1,3-2,2	65-160 1,4-2,2	80-160 1,6-2,2	80-160 1,9-3,0	80-160 2,2-3,0	80-160 2,5-3,0	100-200 2,8-4,0	100-200 3,3-4,0	100-160 3,9-5,5	150-200 6,6-11,0	150-200 6,8-11,0	150-200 7,0-11,0	125-200 6,7-11,0	125-200 7,2-11,0	150-200 7,8-11,0	150-200 8,2-11,0	150-200 8,6-11,0	200-250 11,2-15,0	200-250 11,9-15,0	200-250 12,8-15,0	200-250 13,9-18,5	
9	65-160 1,3-2,2	65-160 1,4-2,2	65-160 1,6-2,2	80-160 1,9-3,0	80-160 2,1-3,0	80-160 2,4-3,0	100-200 2,8-4,0	100-200 3,0-4,0	100-200 3,6-5,5	100-200 4,8-7,5	150-200 6,2-7,5	150-200 6,6-11,0	125-200 7,1-11,0	125-200 7,7-11,0	125-200 8,3-11,0	125-200 9,1-11,0	150-200 9,8-15,0	150-200 10,3-15,0	150-200 11,6-15,0	200-250 14,5-18,5	200-250 15,6-18,5	200-250 16,9-22,0	
10	65-160 1,5-2,2	65-200 1,7-2,2	80-160 1,8-3,0	80-160 2,1-3,0	80-200 2,4-3,0	80-200 2,8-4,0	100-200 3,1-4,0	100-200 3,4-5,5	100-200 4,0-5,5	100-200 4,8-7,5	125-200 5,2-7,5	125-200 6,7-11,0	125-250 7,2-11,0	125-250 8,0-11,0	125-200 9,0-11,0	125-200 9,8-15,0	150-200 10,7-15,0	150-200 11,1-15,0	150-200 12,4-15,0	200-250 15,9-18,5	200-250 17,0-22,0	200-250 18,4-22,0	
11	65-200 1,6-2,2	65-200 1,8-2,2	65-200 2,0-3,0	80-200 2,3-3,0	80-200 2,7-4,0	80-200 3,1-4,0	100-200 3,4-5,5	100-200 3,7-5,5	100-200 4,3-5,5	100-200 5,2-7,5	125-200 6,7-11,0	125-200 7,2-11,0	125-250 7,2-11,0	125-250 8,0-11,0	125-200 9,0-11,0	125-200 9,8-15,0	150-200 10,7-15,0	150-200 11,1-15,0	150-200 12,4-15,0	200-250 15,9-18,5	200-250 17,0-22,0	200-250 18,4-22,0	
12	50-200 1,8-2,2	65-200 2,0-3,0	65-200 2,2-3,0	80-200 2,6-4,0	80-200 2,9-4,0	80-200 3,3-4,0	100-200 3,7-5,5	100-200 4,0-5,5	100-200 4,7-7,5	100-200 6,9-11,0	125-200 7,3-11,0	125-200 6,9-11,0	125-250 7,7-11,0	125-250 8,5-11,0	125-200 9,8-15,0	125-200 10,6-15,0	150-200 11,5-15,0	150-200 11,9-15,0	150-200 13,2-18,5	200-250 17,2-22,0	200-250 18,4-22,0	200-250 19,8-30,0	
13	50-200 1,9-3,0	65-200 2,1-3,0	65-200 2,3-3,0	80-200 2,8-4,0	80-200 3,2-4,0	80-200 3,6-5,5	100-200 4,0-5,5	100-200 4,3-5,5	100-200 5,4-7,5	125-200 7,4-11,0	125-250 6,7-11,0	125-250 7,5-11,0	125-250 8,2-11,0	125-250 9,1-11,0	125-200 10,5-15,0	125-200 11,4-15,0	150-200 12,4-15,0	150-200 12,8-15,0	150-200 15,4-18,5	200-250 18,5-22,0	200-250 19,7-30,0	200-250 21,2-30,0	
14	50-200 2,1-3,0	65-200 2,3-3,0	65-200 2,5-4,0	80-200 3,1-4,0	80-200 3,4-5,5	80-200 3,9-5,5	100-200 4,5-5,5	100-200 4,9-7,5	100-200 5,8-7,5	125-200 6,5-11,0	125-250 7,2-11,0	125-250 8,0-11,0	125-250 8,8-11,0	125-250 9,7-15,0	125-200 10,7-15,0	125-200 12,8-15,0	150-200 13,9-18,5	150-200 14,5-18,5	150-200 16,3-22,0	200-250 18,2-22,0	200-250 21,1-30,0	200-250 22,6-30,0	
15	65-200 2,3-3,0	65-250 2,5-4,0	65-250 2,8-4,0	80-200 3,3-4,0	80-200 3,7-5,5	100-250 4,4-5,5	100-250 4,8-7,5	100-250 5,2-7,5	100-250 6,1-7,5	125-250 7,0-11,0	125-250 7,8-11,0	125-250 8,5-11,0	125-250 9,4-11,0	125-250 10,3-15,0	125-250 11,4-15,0	150-250 14,0-18,5	150-250 14,7-18,5	150-250 15,3-18,5	150-250 17,1-22,0	200-250 19,2-30,0	200-250 22,5-30,0	200-250 24,1-30,0	
16	65-250 2,5-3,0	65-250 2,7-4,0	65-250 3,0-4,0	80-250 3,7-5,5	80-250 4,2-5,5	80-250 4,7-7,5	100-250 5,4-7,5	100-250 5,8-7,5	100-250 6,5-11,0	125-250 7,5-11,0	125-250 8,3-11,0	125-250 9,1-11,0	125-250 10,0-15,0	125-250 11,0-15,0	125-250 12,1-15,0	150-250 14,8-18,5	150-250 15,5-18,5	150-250 16,2-22,0	150-250 18,0-22,0	200-250 20,2-30,0	200-250 22,0-30,0	200-315 27,0-30,0	
17	65-250 2,6-4,0	65-250 2,9-4,0	65-250 3,2-4,0	80-250 3,9-5,5	80-250 4,4-5,5	80-250 5,0-7,5	100-250 5,4-7,5	100-250 5,9-7,5	100-250 6,8-11,0	125-250 7,8-11,0	125-250 8,7-11,0	125-250 9,6-15,0	125-250 10,6-15,0	125-250 11,6-15,0	125-250 12,8-15,0	150-250 14,0-18,5	150-250 16,3-22,0	150-250 17,0-22,0	150-250 19,0-22,0	200-315 21,4-30,0	200-315 28,3-37,0	200-315 30,1-37,0	
18	65-250 2,8-4,0	65-250 3,0-4,0	65-250 3,3-5,5	80-250 4,0-5,5	80-250 4,6-7,5	80-250 5,2-7,5	100-250 5,7-7,5	100-250 6,2-7,5	100-250 7,1-11,0	125-250 8,2-11,0	125-250 9,3-11,0	125-250 10,2-15,0	125-250 11,2-15,0	125-250 12,3-15,0	125-250 13,5-18,5	150-250 16,5-22,0	150-250 17,3-22,0	150-250 18,0-22,0	150-250 20,1-30,0	200-315 22,7-30,0	200-315 28,3-37,0	200-315 31,5-37,0	
19	65-250 3,0-4,0	65-250 3,2-4,0	65-250 3,5-5,5	80-250 4,2-5,5	80-250 4,9-7,5	80-250 5,5-7,5	100-250 6,0-7,5	100-250 6,5-7,5	100-250 7,5-11,0	125-250 8,9-11,0	125-250 9,8-15,0	125-250 10,8-15,0	125-250 11,8-15,0	125-250 13,0-15,0	125-250 16,8-22,0	150-250 17,5-22,0	150-250 18,2-22,0	150-250 19,0-22,0	150-250 21,3-30,0	200-315 24,0-30,0	200-315 29,7-37,0	200-315 33,0-45,0	
20	65-250 3,1-4,0	65-250 3,4-5,5	65-250 3,7-5,5	80-250 4,5-5,5	80-250 5,1-7,5	80-250 5,7-7,5	100-250 6,3-7,5	100-250 6,8-11,0	100-250 7,8-11,0	125-250 9,4-11,0	125-250 10,3-15,0	125-250 11,4-15,0	125-250 12,5-15,0	125-250 17,0-22,0	150-250 17,7-22,0	150-250 18,4-22,0	150-250 19,2-30,0	150-250 20,1-30,0	150-250 22,5-30,0	200-315 28,1-37,0	200-315 31,1-37,0	200-315 34,4-45,0	
22	80-250 3,9-5,5	80-250 4,1-5,5	80-250 4,4-5,5	80-250 5,9-7,5	80-250 7,1-7,5	80-250 7,6-11,0	100-315 10,1-11,0	100-315 9,6-11,0	100-315 11,6-15,0	125-315 16,5-22,0	125-315 17,2-22,0	125-315 15,3-18,5	125-315 16,9-22,0	125-315 23,0-30,0	125-315 27,0-30,0	150-315 21,2-30,0	150-315 22,6-30,0	150-315 26,7-37,0	150-315 30,8-37,0	200-315 33,9-45,0	200-315 37,2-45,0		
24	65-315 5,2-5,5	65-315 5,8-7,5	65-315 5,3-7,5	80-315 6,3-11,0	80-315 6,3-11,0	80-315 7,2-11,0	100-315 8,1-11,0	100-315 12,6-15,0	100-315 10,6-15,0	125-315 12,2-15,0	125-315 13,5-18,5	125-315 14,8-18,5	125-315 16,2-22,0	125-315 17,8-22,0	125-315 19,6-30,0	150-315 21,4-30,0	150-315 22,8-30,0	150-315 24,3-30,0	150-315 28,6-37,0	200-315 31,3-45,0	200-315 36,6-45,0	200-315 39,9-45,0	
26	65-315 4,8-7,5	80-315 4,9-7,5	80-315 5,3-7,5	80-315 6,0-7,5	80-315 6,8-11,0	80-315 7,7-11,0	100-315 8,7-11,0	100-315 9,7-15,0	100-315 11,5-15,0	125-315 13,1-18,5	125-315 14,4-18,5	125-315 17,2-22,0	125-315 18,9-22,0	125-315 20,7-30,0	125-315 22,0-30,0	150-315 23,1-30,0	150-315 24-30,0	150-315 26,1-37,0	150-315 30,4-37,0	200-315 35,1-45,0	200-315 39,3-45,0	200-315 42,7-55,0	
28	80-315 5,0-7,5	80-315 5,4-7,5	80-315 5,8-7,5	80-315 6,5-7,5	80-315 7,3-11,0	80-315 8,3-11,0	100-315 9,3-11,0	100-315 10,5-15,0	100-315 12,4-15,0	125-315 14,0-18,5	125-315 15,3-18,5	125-315 16,7-22,0	125-315 18,3-22,0	125-315 20,0-30,0	125-315 21,9-30,0	150-315 24,1-30,0	150-315 26,3-37,0	150-315 28,0-37,0	150-315 32,2-45,0	200-315 36,9-45,0	200-315 42,1-55,0	200-315 45,5-55,0	
30	65-315 5,5-7,5	80-315 5,9-7,5	80-315 6,3-7,5	80-315 7,1-11,0	80-315 7,9-11,0	80-315 8,9-11,0	100-315 9,9-15,0	100-315 11,1-15,0	100-315 13,3-18,5	125-315 14,9-18,5	125-315 16,3-22,0	125-315 17,8-22,0	125-315 19,4-30,0	125-315 21,3-30,0	125-315 23,2-30,0	150-315 25,5-30,0	150-315 28,3-37,0	150-315 29,8-37,0	150-315 34,0-45,0	200-315 38,9-45,0	200-315 44,9-55,0		
32	65-315 6,0-7,5	80-315 6,5-7,5	80-315 6,9-11,0	80-315 7,7-11,0	80-315 8,5-11,0	80-315 9,5-11,0	100-315 10,6-15,0	100-315 12,3-15,0	100-315 14,2-18,5	125-315 15,8-18,5	125-315 17,3-22,0	125-315 18,9-22,0	125-315 20,6-30,0	125-315 22,5-30,0	125-315 24,5-30,0	150-315 26,8-37,0	150-315 30,1-37,0	150-315 31,7-37,0	150-315 36,1-45,0	200-315 41,2-55,0	200-315 47,8-55,0	200-315 51,5-75,0	
34	65-315 6,5-11,0	65-315 7,0-11,0	80-315 7,5-11,0	80-315 8,3-11,0	80-315 9,2-11,0	80-400 11,3-15,0	100-400 12,2-15,0	100-400 13,2-18,5	100-400 15,5-18,5	125-315 16,9-22,0	125-315 18,4-22,0	125-315 20,1-30,0	125-400 21,8-30,0	125-400 23,7-30,0	125-400 29,1-37,0	150-400 30,6-37,0	150-400 32,2-37,0	150-400 33,8-45,0	150-400 38,4-45,0	200-400 44,1-55,0	200-400 50,6-75,0	200-400 56,9-75,0	200-400 62,0-75,0
36	65-315 8,3-7,5	100-315 9,1-11,0	100-315 9,5-11,0	100-315 10,4-15,0	100-315 11,7-15,0	100-400 13,4-18,5	100-400 14,4-18,5	100-400 15,1-18,5	100-400 16,5-22,0	12													

ELECTROBOMBA CENTRÍFUGA NORMALIZADA según EN 733 (DIN 24255)

TABLA DE SELECCIÓN - 2.900 r.p.m.

		CAUDAL (m³/h)															
		6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	25	30	35	40	45	50
ALTIMETRO MANOMÉTRICO TOTAL EN m.c.a.	12	32-125 0,4-0,55	32-125 0,5-0,55	32-125 0,5-0,75	32-125 0,5-0,75	32-125 0,6-0,75	32-125 0,7-1,1	40-125 0,8-1,1	40-125 0,8-1,1	40-125 0,9-1,5	40-125 1,0-1,5	40-125 1,3-2,2	50-125 1,5-2,2	50-125 1,7-2,2	50-125 2,2-3,0	65-125 2,7-3,0	65-125 2,5-3,0
	13	32-125 0,5-0,75	32-125 0,5-0,75	32-125 0,5-0,75	32-125 0,6-0,75	32-125 0,6-0,75	32-125 0,7-1,1	32-125 0,8-1,1	40-125 0,9-1,1	40-125 1,0-1,5	40-125 1,1-1,5	40-125 1,4-2,2	50-125 1,6-2,2	50-125 1,9-3,0	50-125 2,1-3,0	65-125 2,5-3,0	65-125 2,6-4,0
	14	32-125 0,5-0,75	32-125 0,5-0,75	32-125 0,6-0,75	32-125 0,6-0,75	32-125 0,7-1,1	32-125 0,8-1,1	32-125 0,9-1,1	40-125 1,0-1,5	40-125 1,1-1,5	40-125 1,2-1,5	40-125 1,4-2,2	50-125 1,7-2,2	50-125 2,0-3,0	50-125 2,3-3,0	65-125 2,6-4,0	65-125 2,8-4,0
	15	32-125 0,5-0,75	32-125 0,6-0,75	32-125 0,6-0,75	32-125 0,7-1,1	32-125 0,7-1,1	32-125 0,8-1,1	32-125 1,0-1,5	40-125 1,1-1,5	40-125 1,1-1,5	40-125 1,2-1,5	40-125 1,5-2,2	50-125 1,8-3,0	50-125 2,1-3,0	50-125 2,4-3,0	65-125 2,8-4,0	65-125 3,0-4,0
	16	32-125 0,6-0,75	32-125 0,6-0,75	32-125 0,7-1,1	32-125 0,7-1,1	32-125 0,8-1,1	32-125 0,9-1,1	32-125 1,0-1,5	40-125 1,1-1,5	40-125 1,2-1,5	40-125 1,3-2,2	40-125 1,6-2,2	50-125 2,0-3,0	50-125 2,2-3,0	50-125 2,5-4,0	65-125 2,9-4,0	65-125 3,1-4,0
	17	32-125 0,6-0,75	32-125 0,7-1,1	32-125 0,7-1,1	32-125 0,8-1,1	32-125 0,8-1,1	32-125 0,9-1,5	32-125 1,1-1,5	40-125 1,2-1,5	40-125 1,3-2,2	40-125 1,4-2,2	40-125 1,7-2,2	50-125 2,1-3,0	50-125 2,3-3,0	50-125 2,6-4,0	65-125 3,0-4,0	65-125 3,3-5,5
	18	32-125 0,7-1,1	32-125 0,7-1,1	32-125 0,8-1,1	32-125 0,8-1,1	32-125 0,9-1,5	32-125 1,0-1,5	32-125 1,1-1,5	40-125 1,3-2,2	40-125 1,4-2,2	40-125 1,5-2,2	40-125 1,8-2,2	50-125 2,2-3,0	50-125 2,5-3,0	50-125 2,8-4,0	65-125 3,1-4,0	65-125 3,4-5,5
	19	32-125 0,7-1,1	32-125 0,7-1,1	32-125 0,8-1,1	32-125 0,9-1,1	32-125 0,9-1,1	32-125 1,0-1,5	32-125 1,2-1,5	40-125 1,3-2,2	40-125 1,4-2,2	40-125 1,6-2,2	40-125 1,9-3,0	50-125 2,3-3,0	50-125 2,6-4,0	50-125 2,9-4,0	65-125 3,3-4,0	65-125 3,6-5,5
	20	32-125 0,7-1,1	32-125 0,8-1,1	32-125 0,8-1,1	32-125 0,9-1,1	32-125 1,0-1,5	32-125 1,1-1,5	32-125 1,2-1,5	40-125 1,4-2,2	40-125 1,5-2,2	40-125 1,6-2,2	40-125 2,0-3,0	50-125 2,4-3,0	50-125 2,7-4,0	50-125 3,0-4,0	65-125 3,4-5,5	65-125 3,8-5,5
	22	32-125 0,8-1,1	32-125 0,9-1,1	32-125 0,9-1,5	32-125 1,0-1,5	32-125 1,1-1,5	32-125 1,2-1,5	32-125 1,4-2,2	40-125 1,5-2,2	40-125 1,7-2,2	40-125 1,8-2,2	40-125 2,2-3,0	50-125 2,6-4,0	50-125 3,0-4,0	50-125 3,3-4,0	65-125 3,9-5,5	65-125 4,2-5,5
	24	32-125 0,9-1,1	32-125 1,0-1,5	32-125 1,0-1,5	32-125 1,1-1,5	32-125 1,2-1,5	32-125 1,3-2,2	40-125 1,6-2,2	40-125 1,7-2,2	40-125 1,8-3,0	40-125 2,0-3,0	40-125 2,6-4,0	50-125 2,9-4,0	50-125 3,5-5,5	50-125 3,9-5,5	65-125 4,2-5,5	65-125 4,6-5,5
	26	32-160A 1,1-1,5	32-160A 1,2-1,5	32-160A 1,3-2,2	32-160A 1,4-2,2	32-160A 1,5-2,2	40-125 1,6-2,2	32-160A 1,9-3,0	32-160A 2,1-3,0	32-160A 2,3-3,0	40-160 2,5-4,0	40-160 2,9-4,0	40-160 3,3-4,0	40-160 3,7-5,5	50-160 4,2-5,5	50-160 4,6-5,5	65-160 4,9-7,5
	28	32-160A 1,2-1,5	32-160A 1,3-2,2	32-160A 1,4-2,2	32-160A 1,5-2,2	32-160A 1,6-2,2	32-160A 1,9-3,0	32-160B 2,1-3,0	32-160B 2,3-3,0	32-160B 2,5-3,0	40-160 2,7-4,0	40-160 3,1-4,0	40-160 3,5-5,5	40-160 4,0-5,5	50-160 4,5-5,5	50-160 4,9-7,5	65-160 5,3-7,5
	30	32-160A 1,3-2,2	32-160A 1,4-2,2	32-160A 1,5-2,2	32-160A 1,6-2,2	32-160A 1,7-2,2	32-160A 2,0-3,0	32-160B 2,2-3,0	32-160B 2,5-3,0	32-160B 2,7-4,0	40-160 2,9-4,0	40-160 3,3-5,5	40-160 3,8-5,5	40-160 4,3-5,5	50-160 4,9-7,5	50-160 5,3-7,5	65-160 5,7-7,5
	35	32-160A 1,6-2,2	32-160A 1,7-2,2	32-160A 1,8-2,2	32-160A 1,9-3,0	32-160A 2,0-3,0	32-160A 2,3-3,0	32-160A 2,7-4,0	32-160B 2,9-4,0	32-160B 3,2-4,0	32-160B 3,4-5,5	40-160 4,0-5,5	40-160 4,5-5,5	40-160 5,1-7,5	50-160 5,6-7,5	50-160 6,2-7,5	65-160 6,7-11,0
	40	32-160A 1,9-3,0	32-160A 1,9-3,0	32-160A 2,0-3,0	32-160A 2,2-3,0	32-160A 2,3-3,0	32-160A 2,6-4,0	32-200B 3,1-4,0	32-200B 3,4-5,5	32-200B 3,7-5,5	32-200B 4,0-5,5	40-200 4,5-5,5	40-200 5,1-7,5	50-200 5,8-7,5	50-200 6,5-11,0	50-200 7,1-11,0	65-200 7,7-11,0
	45	32-200A 2,4-3,0	32-200A 2,6-4,0	32-200B 2,7-4,0	32-200B 2,9-4,0	32-200B 3,0-4,0	32-200B 3,3-4,0	32-200B 3,5-5,5	32-200B 3,8-5,5	32-200B 4,1-5,5	32-200B 4,4-5,5	40-200 5,2-7,5	40-200 5,9-7,5	50-200 6,6-11,0	50-200 7,4-11,0	50-200 8,0-11,0	65-200 8,6-11,0
	50	32-200A 2,6-4,0	32-200A 2,8-4,0	32-200B 3,0-4,0	32-200B 3,2-4,0	32-200B 3,3-4,0	32-200B 3,6-5,5	32-200B 3,9-5,5	32-200B 4,2-5,5	32-200B 4,5-5,5	32-200B 4,9-7,5	40-200 5,8-7,5	40-200 6,5-11,0	50-200 7,3-11,0	50-200 8,1-11,0	50-200 9,0-11,0	65-200 9,7-15,0
	55	32-200A 2,9-4,0	32-200A 3,1-4,0	32-200A 3,3-4,0	32-200B 3,5-5,5	32-200B 3,6-5,5	32-200B 3,9-5,5	32-200B 4,3-5,5	32-200B 4,6-7,5	32-200B 5,0-7,5	32-200B 5,3-7,5	40-200 6,4-11,0	40-200 7,2-11,0	50-200 8,0-11,0	50-200 8,9-11,0	50-200 9,9-15,0	65-200 10,8-15,0
	60	32-200A 3,1-4,0	32-200A 3,4-5,5	32-200A 3,6-5,5	32-200B 3,8-5,5	32-200B 4,0-5,5	32-200B 4,3-5,5	32-200B 4,7-7,5	32-200B 5,0-7,5	32-200B 5,4-7,5	32-200B 5,8-7,5	40-200 6,8-11,0	40-200 7,9-11,0	50-200 8,7-11,0	50-200 9,6-15,0	50-200 10,7-15,0	65-200 11,8-15,0
65	32-200A 3,4-5,5	32-200A 3,6-5,5	32-200A 3,9-5,5	32-200A 4,1-5,5	32-200B 4,4-5,5	32-200B 4,7-7,5	32-200B 5,1-7,5	32-200B 5,5-7,5	32-200B 5,8-7,5	40-200 7,1-11,0	40-200 7,8-11,0	40-200 8,6-11,0	50-200 9,5-11,0	50-200 10,4-15,0	50-200 13,0-15,0	65-200 14,3-18,5	
70	32-250 6,7-11,0	32-250 6,9-11,0	32-250 7,1-11,0	32-250 6,2-7,5	40-250 6,4-7,5	40-250 6,8-11,0	40-250 7,2-11,0	40-250 7,7-11,0	50-250 8,0-11,0	50-250 8,4-11,0	50-250 9,4-11,0	50-250 10,4-15,0	50-250 11,5-15,0	50-250 12,7-15,0	50-250 13,9-18,5	65-250 15,3-18,5	
75	32-250 7,0-11,0	32-250 7,2-11,0	32-250 7,4-11,0	32-250 7,6-11,0	40-250 6,9-11,0	40-250 7,4-11,0	40-250 7,9-11,0	40-250 8,3-11,0	50-250 8,8-11,0	50-250 9,2-11,0	50-250 10,2-15,0	50-250 11,3-15,0	50-250 12,5-15,0	50-250 13,7-18,5	50-250 14,9-18,5	65-250 16,3-22,0	
80	32-250 7,2-11,0	32-250 7,4-11,0	32-250 7,6-11,0	32-250 7,9-11,0	40-250 7,5-11,0	40-250 8,0-11,0	40-250 8,6-11,0	40-250 9,1-11,0	50-250 9,6-15,0	50-250 10,1-15,0	50-250 11,2-15,0	50-250 12,3-15,0	50-250 13,5-18,5	50-250 14,7-18,5	50-250 16,0-18,5	65-250 17,3-22,0	
85	32-250 7,4-11,0	32-250 7,6-11,0	32-250 7,9-11,0	32-250 8,2-11,0	40-250 8,4-11,0	40-250 8,8-11,0	40-250 9,3-11,0	40-250 9,9-15,0	50-250 10,4-15,0	50-250 11,0-15,0	50-250 12,2-15,0	50-250 13,3-18,5	50-250 14,5-18,5	50-250 15,7-18,5	65-250 17,0-22,0	65-250 20,0-30,0	
90	Tipo de bomba → 32-250		← P. Motor (kW)			40-250	40-250	40-315	50-250	50-250	40-315	40-315				80-250	
						9,6-15,0	10,2-15,0	12,8-15,0	11,5-15,0	11,9-15,0	17,3-22,0	20,3-30,0				25,2-30,0	
95			40-315 10,4-15,0	40-315 10,7-15,0	40-315 11,0-15,0	40-315 11,7-15,0	40-315 12,5-15,0	40-315 13,4-18,5	40-315 14,3-18,5	40-315 15,4-18,5	40-315 18,0-22,0	40-315 21,1-30,0			50-315 23,6-30,0	50-315 25,5-30,0	

Consultar para tamaños superiores.

ELECTROBOMBA CENTRÍFUGA NORMALIZADA según EN 733 (DIN 24255)

TABLA DE SELECCIÓN - 2.900 r.p.m.

	CAUDAL (m³/h)																
	60	70	80	90	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	350	
ALTIMETRIA TOTAL EN m.c.a.	12	65-125 2,8-4,0	65-125 3,1-4,0	65-125 3,5-5,5	65-125 4,8-7,5	65-125 5,4-7,5											
	13	65-125 2,9-4,0	65-125 3,3-4,0	65-125 3,7-5,5	65-125 4,3-5,5	65-125 5,7-7,5					Tipo de bomba → P. Abs. (kW) →		100-200 22,2-30,0	← P. Motor (kW)			
	14	65-125 3,4-4,0	65-125 3,5-5,5	65-125 4,0-5,5	65-125 4,5-5,5	65-125 6,0-7,5											
	15	65-125 3,3-4,0	65-125 3,7-5,5	65-125 4,2-5,5	65-125 4,8-7,5	65-125 6,3-7,5	80-160 6,8-11,0	80-160 9,5-11,0									
	16	65-125 3,5-5,5	65-125 4,0-5,5	65-125 4,5-5,5	65-125 5,1-7,5	65-125 5,8-7,5	80-160 7,2-11,0	80-160 10,0-15,0									
	17	65-125 3,7-5,5	65-125 4,2-5,5	65-125 4,7-7,5	65-125 5,4-7,5	65-125 6,1-7,5	80-160 7,5-11,0	80-160 10,5-15,0									
	18	65-125 4,0-5,5	65-125 4,5-5,5	65-125 5,0-7,5	65-125 5,6-7,5	65-125 6,3-11,0	80-160 7,8-11,0	80-160 9,3-11,0	80-160 13,0-15,0				100-160 19,1-22,0	100-160 20,5-30,0			
	19	65-125 4,2-5,5	65-125 4,7-7,5	65-125 5,3-7,5	65-125 5,9-7,5	65-125 6,6-11,0	80-160 8,2-11,0	80-160 9,7-15,0	80-160 13,4-15,0				100-160 19,6-30,0	100-160 21,2-30,0			
	20	65-125 4,4-5,5	65-125 5,0-7,5	65-125 5,6-7,5	65-125 6,2-7,5	65-125 6,9-11,0	80-160 8,5-11,0	80-160 10,1-15,0	80-160 14,0-15,0			100-160 18,9-22,0	100-160 20,3-30,0	100-160 22,0-30,0			
	22	50-160 4,9-7,5	65-125 5,5-7,5	65-125 6,1-7,5	65-125 6,8-11,0	80-160 7,9-11,0	80-160 9,2-11,0	80-160 10,8-15,0	80-160 15,0-18,5	100-200 16,9-22,0	100-160 18,9-22,0	100-160 20,2-30,0	100-160 21,7-30,0	100-160 23,5-30,0	100-160 25,3-30,0		
	24	50-160 5,3-7,5	65-125 6,1-7,5	65-160 7,2-11,0	80-160 8,0-11,0	80-160 8,6-11,0	80-160 10,0-15,0	80-160 11,6-15,0	80-160 13,5-18,5	100-200 16,3-22,0	100-200 17,7-22,0	100-160 19,3-30,0	100-160 21,7-30,0	100-160 23,3-30,0	100-160 25,0-30,0	100-160 26,8-37,0	
	26	50-160 5,7-7,5	50-160 6,7-11,0	65-160 7,7-11,0	65-160 8,6-11,0	80-160 9,3-11,0	80-160 10,7-15,0	80-160 12,4-15,0	80-160 14,4-18,5	80-160 17,0-22,0	100-200 18,6-22,0	100-200 20,4-22,0	100-200 22,4-30,0	100-160 24,8-30,0	100-160 26,5-37,0	100-160 28,2-37,0	
	28	50-160 6,1-7,5	50-160 7,2-11,0	65-160 8,2-11,0	65-160 9,1-11,0	80-160 10,0-15,0	80-160 11,5-15,0	80-160 13,2-18,5	80-160 15,3-18,5	100-200 17,9-22,0	100-200 19,6-30,0	100-200 21,5-30,0	100-200 23,6-30,0	100-200 25,9-30,0	100-160 27,9-37,0	100-160 29,6-37,0	
	30	50-160 6,6-11,0	50-160 7,6-11,0	65-160 8,7-11,0	65-160 9,6-15,0	65-160 10,7-15,0	80-160 12,3-15,0	80-160 14,1-18,5	80-160 16,3-22,0	100-200 18,9-22,0	100-200 20,7-30,0	100-200 22,7-30,0	100-200 24,9-30,0	100-200 27,2-37,0	100-160 29,4-37,0	100-160 31,1-37,0	125-200 42,9-55,0
	35	50-160 7,7-11,0	50-160 8,8-11,0	65-160 10,1-15,0	65-160 11,2-15,0	65-160 12,3-15,0	80-160 14,4-18,5	80-160 16,4-22,0	80-160 18,8-22,0	100-200 21,9-30,0	100-200 23,8-30,0	100-200 25,9-30,0	100-200 28,2-37,0	100-200 30,6-37,0	100-200 33,3-45,0	125-200 41,6-55,0	125-200 48,0-55,0
	40	50-200 9,0-11,0	65-160 10,6-15,0	65-200 12,0-15,0	65-200 13,3-18,5	65-200 14,7-18,5	80-160 16,7-22,0	80-200 19,5-30,0	80-200 22,5-30,0	100-200 25,1-30,0	100-200 27,0-37,0	100-200 29,2-37,0	100-200 31,6-37,0	100-200 34,2-45,0	100-200 37,1-45,0	125-200 45,1-55,0	125-200 50,7-75,0
	45	50-200 10,4-15,0	50-200 11,7-15,0	65-200 13,4-18,5	65-200 14,8-18,5	65-200 16,3-22,0	80-200 19,2-30,0	80-200 21,9-30,0	100-200 25,0-30,0	100-200 28,0-37,0	100-200 30,1-37,0	100-200 32,5-45,0	100-200 35,0-45,0	125-200 37,9-45,0	125-200 47,9-55,0	125-200 50,1-75,0	125-200 56,1-75,0
	50	50-200 11,2-15,0	50-200 12,9-15,0	50-200 14,8-18,5	65-200 16,4-22,0	65-200 18,0-22,0	80-200 21,6-30,0	80-200 24,4-30,0	80-200 27,7-37,0	100-200 30,8-37,0	100-200 33,1-45,0	100-200 35,7-45,0	100-250 43,3-55,0	125-200 51,2-75,0	125-200 53,4-75,0	125-200 55,6-75,0	125-200 61,8-75,0
	55	50-200 12,4-15,0	50-200 14,2-18,5	50-200 16,1-22,0	65-200 18,1-22,0	65-200 19,8-30,0	80-200 23,9-30,0	80-200 26,9-37,0	80-200 30,4-37,0	100-250 36,8-45,0	100-250 39,9-45,0	100-250 43,2-55,0	100-250 46,9-55,0	125-200 56,7-75,0	125-200 58,9-75,0	125-200 61,3-75,0	125-200 67,6-75,0
	60	50-200 13,7-18,5	65-200 16,3-22,0	65-250 18,5-22,0	65-250 20,5-30,0	65-250 22,6-30,0	80-200 26,3-37,0	80-200 29,6-37,0	80-250 35,9-45,0	100-250 39,8-45,0	100-250 43,0-55,0	100-250 46,6-55,0	100-250 50,5-75,0	125-200 62,1-75,0	125-200 64,6-75,0	125-200 67,1-75,0	
	65	65-250 16,4-22,0	65-250 18,2-22,0	65-250 20,2-30,0	65-250 22,2-30,0	65-250 24,4-30,0	80-250 29,2-37,0	80-250 33,5-45,0	80-250 38,5-45,0	100-250 42,7-55,0	100-250 46,1-55,0	100-250 49,9-55,0	100-250 54,0-75,0				
	70	65-250 17,8-22,0	65-250 19,7-30,0	65-250 21,7-30,0	65-250 23,9-30,0	65-250 26,2-37,0	80-250 31,5-37,0	80-250 35,9-45,0	80-250 41,1-55,0	100-250 45,6-55,0	100-250 49,3-55,0	100-250 53,2-75,0	100-250 57,5-75,0	100-250 62,4-75,0			
	75	65-250 19,2-30,0	65-250 21,2-30,0	65-250 23,3-30,0	65-250 25,5-30,0	65-250 27,9-37,0	65-250 33,2-45,0	80-250 38,3-45,0	80-250 43,7-55,0	100-250 48,6-55,0	100-250 52,4-75,0	100-250 56,5-75,0	100-250 61,0-75,0	100-250 65,7-75,0			
	80	50-250 20,4-30,0	65-250 22,7-30,0	65-250 24,9-30,0	65-250 27,2-37,0	65-250 29,6-37,0	80-250 35,9-45,0	80-250 40,7-45,0	80-250 46,1-55,0	100-250 51,6-75,0	100-250 55,6-75,0	100-250 59,9-75,0					
	85	65-250 22,1-30,0	65-250 24,3-30,0	65-250 26,5-37,0	65-250 29,0-37,0	80-250 33,8-45,0	80-250 38,1-45,0	100-250 47,1-55,0	100-250 50,8-75,0	100-250 54,7-75,0							
	90	80-250 27,2-30,0	80-250 29,3-37,0	80-250 31,4-37,0					80-315 55,9-75,0								
	95	50-315 30,0-37,0	50-315 35,2-45,0			65-315 40,3-45,0	65-315 49,0-55,0	80-315 51,2-75,0	80-315 58,7-75,0	80-315 67,0-75,0							

Consultar para tamaños superiores.

Medición de caudal de aire

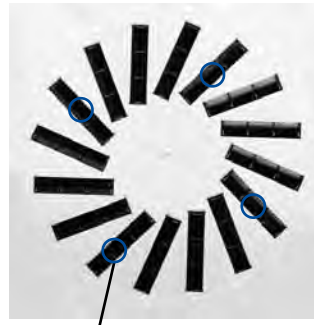
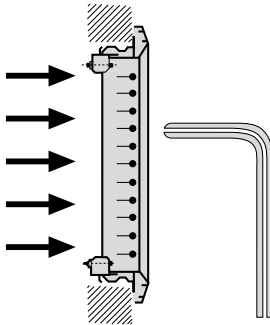
Impulsión · Retorno

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

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

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

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



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

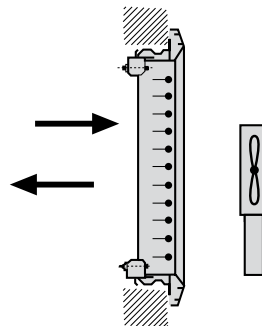
En el caso de utilizar un anemómetro, el caudal se determina mediante la siguiente fórmula:

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

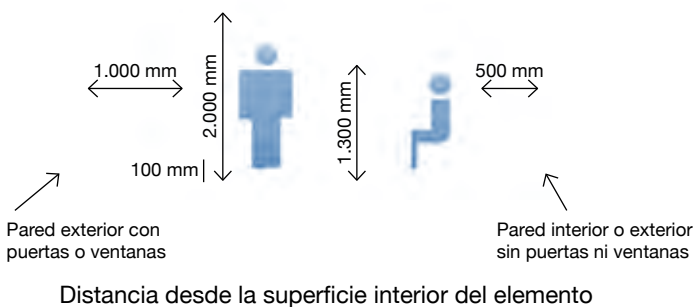
Siendo C la constante indicada en la tabla adjunta.

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

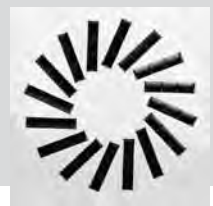
Variación del coeficiente (C) dependiendo del tipo de difusión del aire (impulsión o retorno) y el modelo de rejilla.



Definición de zona ocupada · Niveles sonoros para el interior



Tipo de local	Valores máximos de presiones sonoras en dB(A)	
Administrativo y de Oficinas	45	-
Comercial	55	-
Cultural y Religioso	40	-
Docente	45	-
Hospitalario	40	30
Ocio	50	-
Residencial	40	30
Vivienda:		
Piezas habitables excepto cocina	35	30
Pasillos, Aseos y Cocinas	40	35
Zonas de acceso común	50	40
Espacios comunes:	50	-
Vestíbulos y Pasillos	55	-
Espacios de Servicio:		
Aseos, Cocinas, Lavaderos		



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.

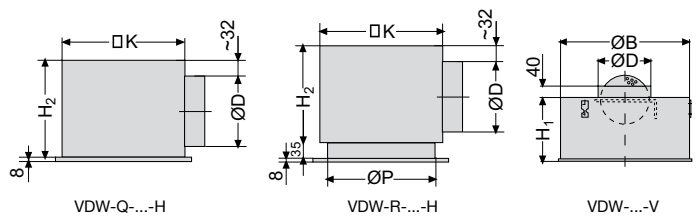
VDW-Q: Ejecución cuadrada.

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

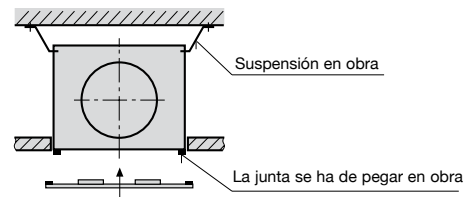
Tamaño	B	D	H ₁	H ₂	P	K
300 x 8	280	158	200	250	278	290
400 x 16	364	198	200	295	362	372
500 x 24	462	198	200	295	460	476
600 x 24	559	248	200	345	557	567
600 x 48	580	248	300	345	578	590
625 x 24	559	248	200	345	557	567
625 x 54	605	248	300	345	-	615
825 x 72	796	313	300	410	-	806



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:

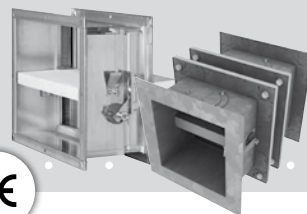
L_{WA} en dB(A): Nivel de potencia sonora

Q en m³/h: Caudal de aire

Δp en Pa: Pérdida de carga

Compuertas cortafuego

Series FKA-EU · FKA-3.8



Dimensiones				
B x H en mm	Q m ³ /h	V _A m/s	ΔP Pa	L _{WA} dB(A)
200 x 200	400	2,8	6	31
	600	4,2	13	43
	800	5,6	23	52
250 x 200	400	2,2	3	23
	600	3,3	7	35
	800	4,4	12	44
250 x 250	600	2,7	3	24
	800	3,6	6	33
	1.000	4,4	9	39
	1.250	5,6	14	46
300 x 200	400	1,9	2	17
	600	2,8	4	29
	800	3,7	7	37
300 x 250	600	2,2	2	18
	800	3,0	3	27
	1.000	3,7	5	33
300 x 300	1.000	3,1	3	26
	1.250	3,9	5	32
	1.500	4,6	7	38
	1.750	5,4	10	42
350 x 200	400	1,6	1	15
	600	2,4	2	24
	800	3,2	4	33
	1.000	4,0	7	39
350 x 250	800	2,5	2	22
	1.000	3,2	3	28
	1.250	4,0	5	35
	1.500	4,8	8	40
	1.750	5,6	12	48
350 x 300	1.250	3,3	3	27
	1.500	4,0	5	33
	1.750	4,6	6	37
	2.000	5,3	8	41
	2.250	6,0	11	46
350 x 350	1.250	2,8	2	21
	1.500	3,4	3	27
	1.750	4,0	4	31
	2.000	4,5	5	35
400 x 200	600	2,1	2	20
	800	2,8	3	28
	1.000	3,5	5	35
	1.250	4,3	7	42
400 x 250	1.000	2,8	2	24
	1.250	3,5	4	31
	1.500	4,2	5	36
400 x 300	1.250	3,5	4	31
	1.500	4,2	5	36

Dimensiones				
B x H en mm	Q m ³ /h	V _A m/s	ΔP Pa	L _{WA} dB(A)
400 x 300	1.250	2,9	2	22
	1.500	3,5	3	29
	1.750	4,1	4	33
	2.000	4,6	6	37
	2.500	5,8	9	44
400 x 350	1.500	3,0	2	23
	1.750	3,5	3	27
	2.000	4,0	4	31
	2.500	5,0	6	38
	3.000	6,0	8	43
400 x 400	1.750	3,0	2	22
	2.000	3,5	3	26
	2.500	4,3	4	33
	3.000	5,2	6	38
	3.500	6,1	8	43
450 x 200	600	1,9	1	16
	800	2,5	2	25
	1.000	3,1	3	31
450 x 250	1.250	3,1	3	26
	1.500	3,7	4	33
	1.750	4,3	5	37
450 x 300	1.500	3,1	2	25
	1.750	3,6	3	30
	2.000	4,1	4	34
450 x 350	2.000	4,1	4	34
	2.500	5,1	7	40
	3.000	6,2	9	46
	1.750	3,1	2	24
	2.000	3,5	3	28
450 x 400	2.500	4,4	4	34
	3.000	5,3	6	40
	3.500	6,2	8	44
	2.000	3,1	2	23
	2.500	3,9	3	29
450 x 450	3.000	4,6	4	35
	3.500	5,4	6	39
	4.000	6,2	19	48
	3.000	4,1	7	36
450 x 500	3.500	4,8	10	40
	4.000	5,5	13	44
	4.500	6,2	16	47
	5.000	6,9	20	50

Definiciones:

Q en m³/h: Caudal de aire

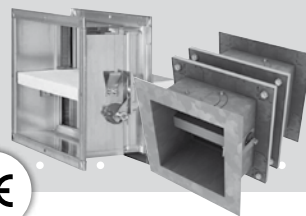
V_A en m/s: Velocidad aparente referida a la sección B x H

ΔP en Pa: Pérdida de carga

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

Compuertas cortafuego

Series FKA-EU · FKA-3.8



CE

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

Dimensiones				
B x H en mm	Q m³/h	V _A m/s	ΔP Pa	L _{WA} dB(A)
600 x 400	3.500	4,1	7	35
	4.000	4,6	9	39
	4.500	5,2	12	42
	5.000	5,8	14	45
600 x 400	6.000	6,9	21	51
	4.500	4,2	6	35
	5.000	4,6	7	38
	6.000	5,6	10	43
600 x 500	7.000	6,5	14	47
	8.000	7,4	18	51
	6.000	4,6	6	37
	7.000	5,4	8	41
600 x 600	8.000	6,2	10	45
	9.000	6,9	13	48
	10.000	7,7	16	51
	1.250	2,5	2	25
700 x 200	1.500	3,0	2	31
	1.750	3,5	3	35
	2.000	4,0	4	39
	3.000	4,0	10	37
700 x 300	3.500	4,6	14	41
	4.000	5,3	18	45
	4.500	6,0	22	48
	5.000	6,6	28	51
700 x 400	4.000	4,0	6	34
	4.500	4,5	8	38
	5.000	5,0	10	41
	6.000	6,0	14	46
700 x 400	7.000	6,9	19	50
	5.000	4,0	5	33
	6.000	4,8	7	37
	7.000	5,6	9	43
700 x 500	8.000	6,3	12	46
	9.000	7,1	15	50
	7.000	4,6	5	37
	8.000	5,3	7	40
700 x 600	9.000	6,0	9	44
	10.000	6,6	11	47
	12.500	8,3	17	53
	9.000	5,1	5	39
700 x 700	10.000	5,7	7	42
	12.500	7,1	11	48
	15.000	8,5	15	53

Definiciones:

Q en m³/h: Caudal de aire

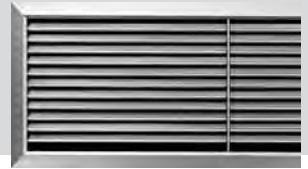
V_A en m/s: Velocidad aparente referida a la sección B x H

Δp en Pa: Pérdida de carga

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

Rejillas de retorno

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



Datos técnicos con regulación abierta y lama a 0°

Caudal m ³ /h	H											L																			
	525	425	325	225	165	125	225	325	425	525	625	825	1.025	1.225	225	325	425	525	625	825	1.025	1.225	1.025	1.225	1.025	1.225	1.025	1.225	1.025	1.225	1.025
100	Δp dB(A)											2 <15																			
200	Δp dB(A)											9 5 4 2 24 19 17 <15																			
300	Δp dB(A)											20 12 9 5 3 2 34 29 27 20 15 <15																			
400	Δp dB(A)											22 17 9 5 4 2 36 34 27 22 18 <15																			
500	Δp dB(A)											26 14 8 6 3 3 2 39 32 27 23 18 <15 <15																			
600	Δp dB(A)											20 12 9 5 4 3 2 37 32 28 22 18 17 <15																			
700	Δp dB(A)											27 17 12 7 5 4 3 2 41 36 32 25 22 21 17 <15																			
800	Δp dB(A)											22 16 9 7 6 4 2 2 39 35 29 25 24 21 16 15 <15																			
900	Δp dB(A)											27 20 11 9 7 5 3 3 2 2 42 38 32 28 27 24 19 18 16 <15																			
1.000	Δp dB(A)											24 14 11 9 6 4 3 3 2 41 34 31 30 26 21 21 19 16																			
1.200	Δp dB(A)											20 15 13 9 6 5 4 3 2 39 36 35 31 26 25 23 21 17																			
1.400	Δp dB(A)											27 21 17 12 8 6 5 4 3 2 2 43 40 39 35 30 29 27 25 21 16 15																			
1.600	Δp dB(A)											27 22 16 10 8 7 6 4 2 2 2 43 42 38 34 32 30 28 24 19 18 16																			
1.800	Δp dB(A)											28 20 12 11 9 7 5 3 3 2 2 44 41 36 35 33 31 27 22 21 19 17																			
2.000	Δp dB(A)											24 15 13 11 9 6 4 3 3 2 44 39 38 36 34 30 25 24 22 19																			
2.200	Δp dB(A)											30 19 16 13 11 7 4 4 3 2 2 46 41 41 39 36 32 28 26 25 22 18 17																			
2.400	Δp dB(A)											22 19 15 13 9 5 5 4 3 2 2 43 42 41 39 34 29 28 26 24 20 19																			
2.600	Δp dB(A)											26 22 18 15 10 6 6 4 4 2 2 2 45 44 43 41 37 31 30 29 26 22 21 17																			
2.800	Δp dB(A)											26 21 17 12 7 6 5 4 3 3 2 46 45 43 38 32 30 28 24 23 19																			
3.000	Δp dB(A)											24 20 13 8 7 6 5 3 3 2 46 44 40 35 33 32 30 26 25 21																			
3.250	Δp dB(A)											23 16 10 9 7 6 4 4 2 46 42 37 35 34 32 27 27 23																			
3.500	Δp dB(A)											27 18 11 10 8 7 4 4 3 48 44 39 38 36 33 30 29 25																			
3.750	Δp dB(A)											31 21 13 12 9 8 5 5 3 50 46 41 39 38 35 31 30 27																			
4.000	Δp dB(A)											24 15 13 11 9 6 5 4 47 42 41 39 37 33 32 28																			
4.500	Δp dB(A)											30 19 17 13 11 7 7 5 50 45 44 42 40 35 35 31																			
5.000	Δp dB(A)											23 20 17 14 9 8 6 48 46 45 42 38 37 34																			
5.500	Δp dB(A)											28 25 20 17 11 10 7 50 49 47 45 41 40 36																			
6.000	Δp dB(A)											24 20 13 12 8 49 47 43 42 38																			

Definiciones:

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

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

Rejillas de retorno

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

Rejillas

- Serie AR · AE
- para retorno



TROX[®] TECHNİK

Trox Española, S.A.

Teléfono 976/50 02 50

Telefax 976/50 09 04

Polígono Industrial Cartuja Baja
E-50720 Zaragoza

www.trox.es

e-mail trox@trox.es

Descripción	2
Ejecuciones	2
Material	3
Datos técnicos	3
Información para pedidos	5

Ejecuciones

Serie AR

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

Serie AE

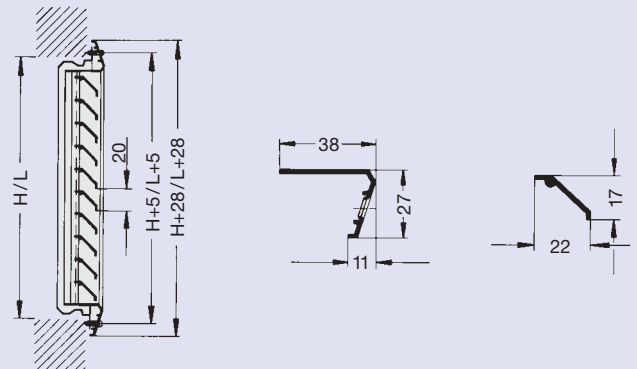
Rejillas para retorno formadas por el marco frontal con lamas de reticula fija, sujeción con fijación invisible o por tornillos (taladros avellanados). Bajo demanda, se pueden suministrar con sujeción por muelles.

Descripción

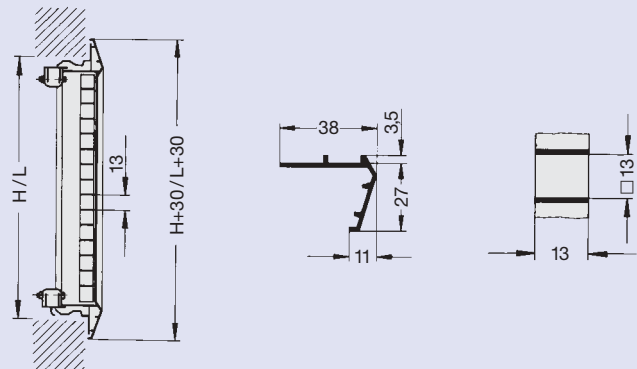
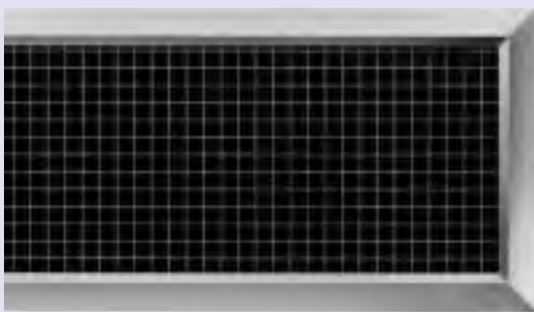
Las rejillas son adecuadas para su montaje en pared o en conducto. El montaje se puede realizar directamente en el conducto o bien, si se desea, mediante un marco de montaje, por ejemplo en una pared de obra.

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

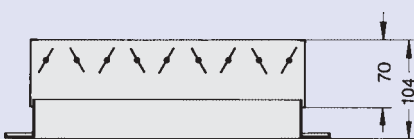
Serie AR



Serie AE



Parte posterior



...-AG

Tamaños suministrables

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

Material

Las rejillas son de perfil de aluminio extruido con superficie exterior anodizada en color natural, E6-C-0, excepto las lamapas de la serie AE que son de chapa de aluminio anodizado en color natural.

La parte posterior es de chapa de acero perfilada. La superficie exterior va fosfatada, pintada en negro (RAL 9005) y secada al horno.

El marco de montaje es de chapa de acero galvanizado según DIN 17 162.

Definiciones

\dot{V} en l/s: Caudal de aire

\dot{V} en m³/h: Caudal de aire

v_{eff} en m/s: Velocidad efectiva de salida del aire

A_{eff} en m²: Sección efectiva de salida del aire

L_{WA} en dB(A): Nivel de potencia sonora en dB(A) referido a $A_{\text{eff}} = 0,1 \text{ m}^2$ (correcciones de acuerdo con las tablas)

L_{WNC} : Curva límite del espectro de potencia sonora

L_{W} en dB/oct.: Nivel de potencia sonora del espectro de frecuencia por banda de octava, referido a $A_{\text{eff}} = 0,1 \text{ m}^2$ (correcciones de acuerdo con las tablas)

$L_{\text{pA}}, L_{\text{pNC}}$: Nivel de presión sonora en el local en dB(A)
o NC $L_{\text{pA}} \approx L_{\text{WA}} - 8 \text{ dB}$
 $L_{\text{pNC}} \approx L_{\text{WNC}} - 8 \text{ dB}$

Sección efectiva de salida del aire

L x H en mm	A_{eff} en m ²	
	AR	AE
225 x 125	0,006	0,017
325	0,009	0,026
425	0,012	0,035
525	0,015	0,043
625	0,018	0,052
825	0,024	0,070
1025	0,030	0,087
1225	0,036	0,104
325 x 225	0,020	0,053
425	0,027	0,070
525	0,033	0,088
625	0,040	0,106
825	0,053	0,141
1025	0,067	0,177
1225	0,080	0,212
425 x 325	0,042	0,106
525	0,052	0,133
625	0,063	0,160
825	0,083	0,213
1025	0,105	0,266
1225	0,125	0,320
625 x 425	0,086	0,213
825	0,113	0,285
1025	0,140	0,356
1225	0,170	0,428
1025 x 525	0,180	0,446
1225	0,210	0,535

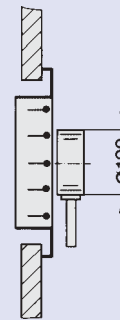
Determinación del caudal

El caudal se puede determinar midiendo la velocidad del aire con un anemómetro de molinillo. El valor medio de la $v_{\text{eff-media}}$ se obtiene mediante pasadas uniformes del anemómetro por toda la sección transversal de la rejilla.

El caudal se obtiene:

$$\dot{V} [\text{l/s}] = v_{\text{eff-media}} [\text{m/s}] \times A_{\text{eff}} [\text{m}^2] \times f \times 1000$$

$$\dot{V} [\text{m}^3/\text{h}] = v_{\text{eff-media}} [\text{m/s}] \times A_{\text{eff}} [\text{m}^2] \times f \times 3600$$



Factor de corrección -f-

Serie	f
AR	3,2
AE	1,6

Datos técnicos

Serie AR

Ejemplo

Datos conocidos:
 AR-AG/1025 x 125
 Sección efectiva de salida del aire $A_{\text{eff}} = 0,030 \text{ m}^2$
 Caudal de aire $\dot{V} = 200 \text{ l/s}$
 Posición de la regulación 100 % (abierto completamente)

Diagrama 1: Potencia sonora y pérdida de carga

$$v_{\text{eff}} = \frac{\dot{V}}{A_{\text{eff}} \cdot 1000}$$

$$v_{\text{eff}} = \frac{200}{0,030 \cdot 1000} = 6,7 \text{ m/s}$$

$$L_{\text{WA}} = 37 \text{ Pa} \quad (L_{\text{WNC}} = 31 \text{ NC})$$

$$\Delta p_t = 21 \text{ Pa}$$

Corrección de la tabla de la página 3:

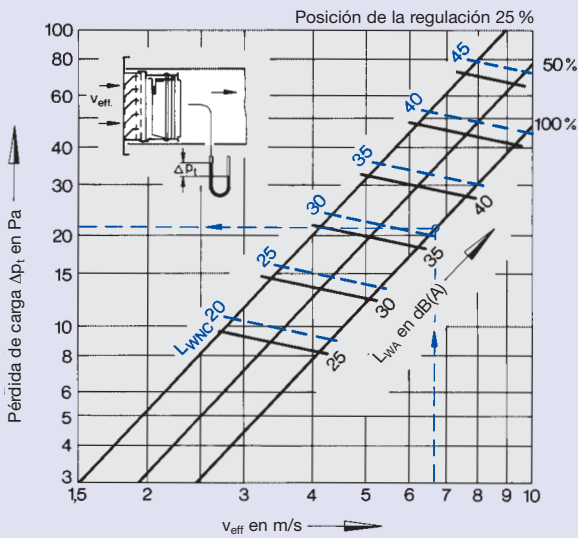
$$L_{\text{WA}} = 37 - 6 = 31 \text{ dB(A)}$$

$$L_{\text{WNC}} = 31 - 6 = 25 \text{ NC}$$

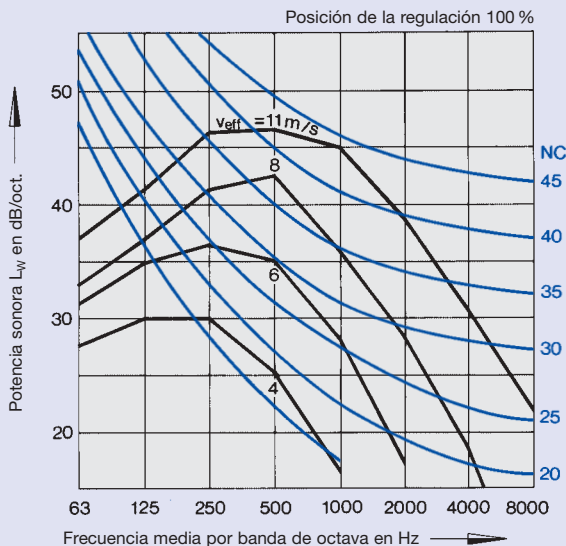
Valores de corrección para A_{eff}

A_{eff} en m^2	0,005	0,01	0,02	0,05	0,1	0,2	0,4
$L_{\text{WA}} / L_{\text{WNC}}$	-13	-10	-7	-3	-	+3	+6

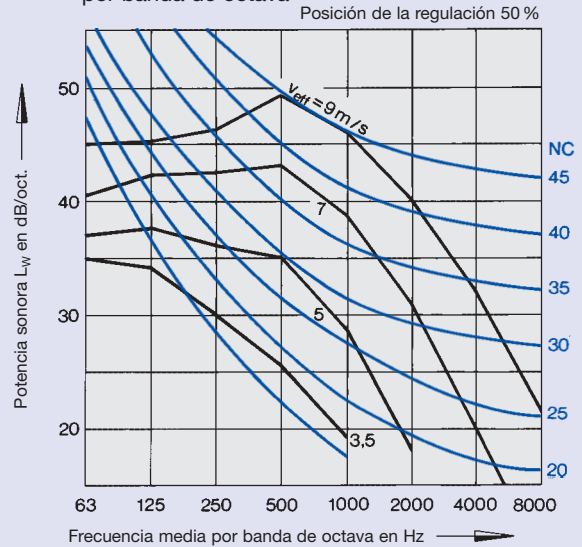
1 Potencia sonora y pérdida de carga



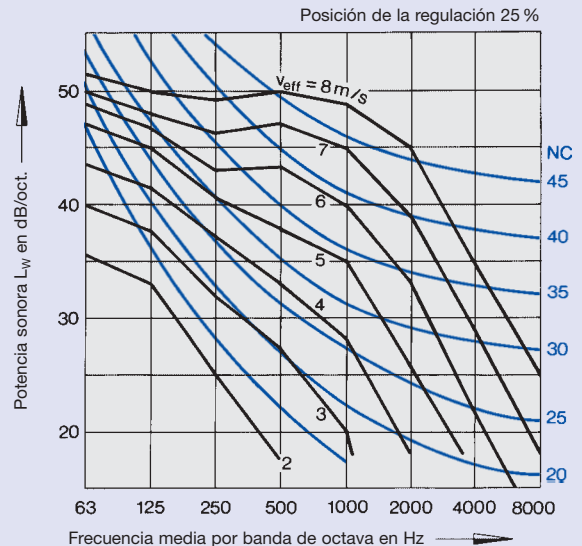
2 Potencia sonora y frecuencia media por banda de octava



3 Potencia sonora y frecuencia media por banda de octava



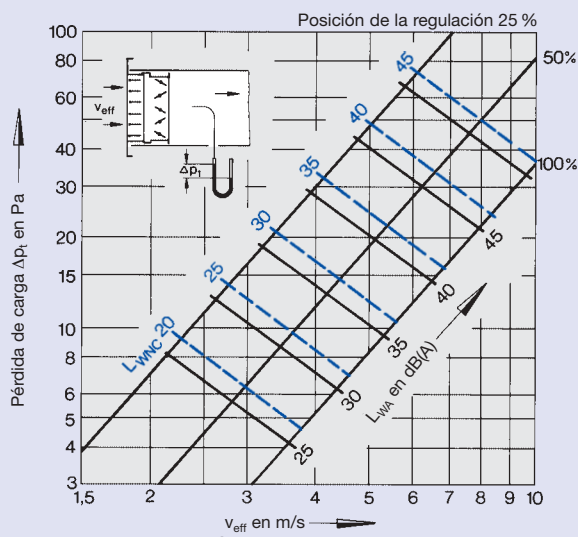
4 Potencia sonora y frecuencia media por banda de octava



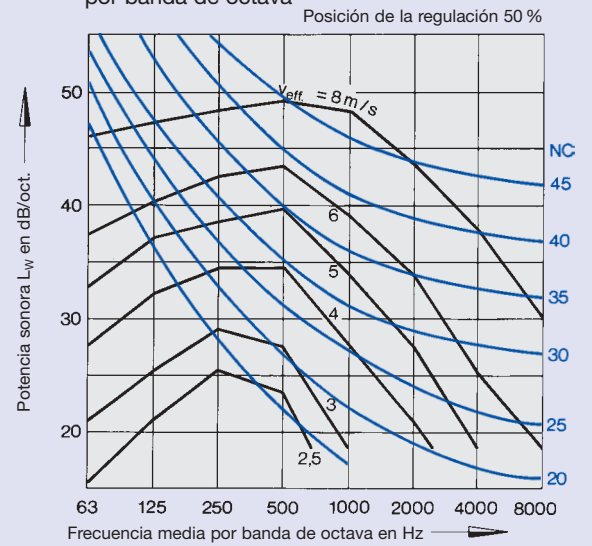
Valores de corrección para A_{eff}

A_{eff} en m^2	0,005	0,01	0,02	0,05	0,1	0,2	0,4
L_{WA} / L_{WNC}	- 13	- 10	- 7	- 3	-	+ 3	+ 6

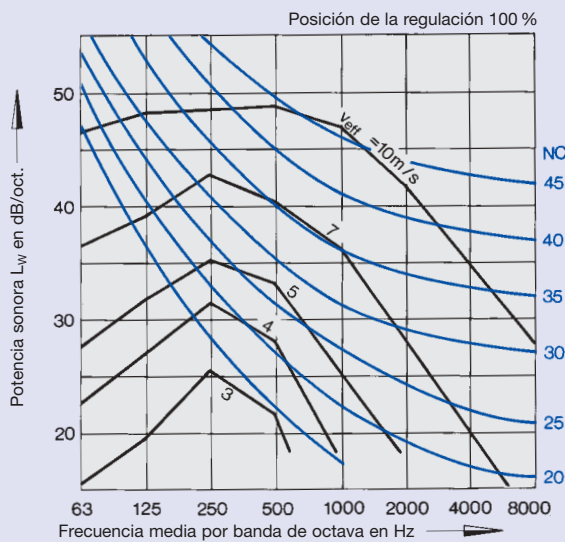
5 Potencia sonora y pérdida de carga



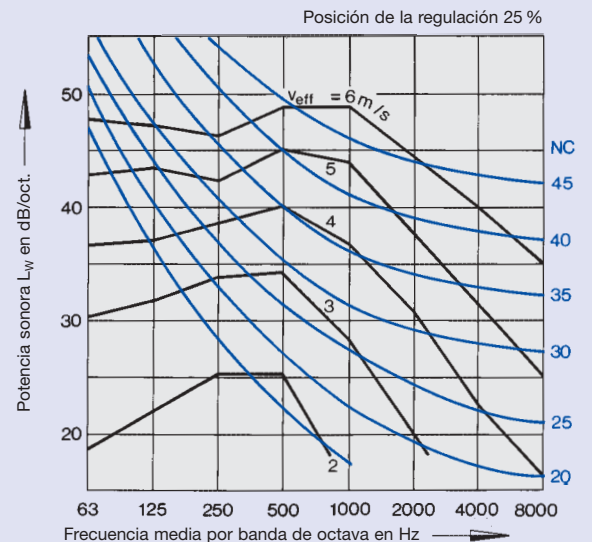
7 Potencia sonora y frecuencia media por banda de octava



6 Potencia sonora y frecuencia media por banda de octava



8 Potencia sonora y frecuencia media por banda de octava



Información para pedidos

Especificación

Rejillas para retorno preferentemente para montaje en pared y conducto, formadas por un marco frontal – los perfiles del marco están cortados a inglete y unidos entre sí de forma estanca, con una junta perimetral – con lamas horizontales o inclinadas o bien lamas nervadas fijas; montaje en obra a elección con o sin marco de montaje, mediante fijación oculta, tornillos de sujeción vistos (taladros avellanados) o mediante muelles.

Para la optimización de la distribución del aire se monta por la parte posterior una regulación con lamas acopladas en oposición y que se pueden ajustar desde la parte frontal.

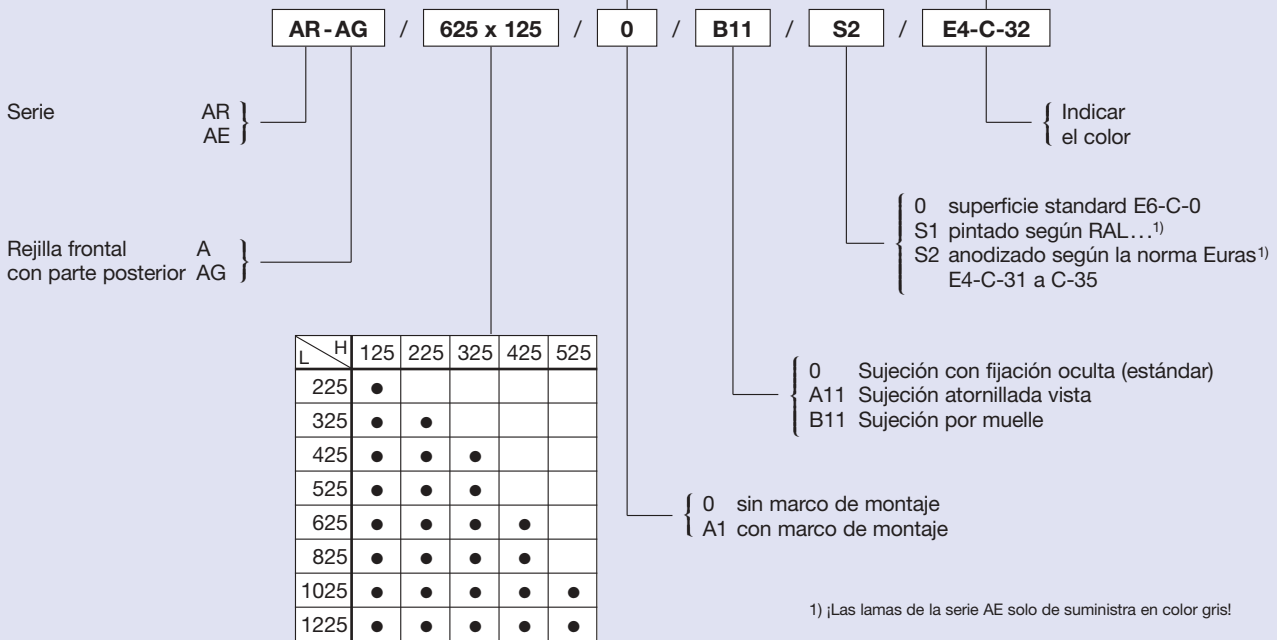
Material:

Las rejillas son de perfil de aluminio extruido, anodizadas en color natural, E6-C-0, excepto las lamas de la serie AE que son de chapa de aluminio anodizado en color natural.

La parte posterior es de chapa de acero perfilada con superficie exterior fosfatada, pintada en negro (RAL 9005) y secada al horno, con resistencia mínima de 100 horas en cámara húmeda según DIN 50017 sin variaciones. El marco de montaje es de chapa de acero galvanizado según DIN 17 162.

Código de pedido

Estos datos no se dan para las ejecuciones básicas



Ejemplo de pedido

Fabricante: TROX
Tipo: AR-AG / 625 x 125

Exención de responsabilidad

La venta de materiales y servicios se encuentra sujeta a los términos y condiciones generales de venta estándar de Trox Española, S.A.

La garantía es exclusivamente aplicable a contratos explícitos entre los clientes y la compañía. Los detalles facilitados en este catálogo corresponden únicamente a informaciones generales. Con ellos no se pretende garantizar ninguna propiedad particular de producto o su adecuabilidad para un uso concreto. Se facilita exclusivamente como información general. Estos productos y sistemas intentan mostrar las posibles alternativas de producto. Dichas ilustraciones a su vez muestran productos y sistemas solicitados bajo demanda por clientes que requieren ejecuciones específicas y son exclusivamente realizados de ese modo como solución al problema planteado por el cliente. Algunos de los productos y sistemas mostrados en este catálogo disponen de accesorios especiales suministrables bajo un cargo adicional.

Los detalles relacionados con el ámbito de suministro, apariencia, funcionamiento, así como alturas y dimensiones son válidos en el momento de edición de este folleto pero pueden estar sujetos a variación en cualquier momento. Todas las ediciones previas de este folleto quedan sustituidas.



CBX CBXC CBXR CBXT

CBX: Ventiladores centrífugos de doble aspiración a transmisión, con salida de eje por ambos lados y turbina con álabes hacia delante

CBXC: Ventiladores centrífugos de doble aspiración a transmisión, con estructura cúbica de gran rigidez para reforzar la envolvente

CBXR: Ventiladores centrífugos de doble aspiración a transmisión, con estructura reforzada y rodamientos de puente rígido soportados sobre la estructura

CBXT: Ventiladores centrífugos de doble aspiración a transmisión, equipados con motor eléctrico, conjunto de poleas, correas, protectores y turbina con álabes hacia delante

Ventilador:

- Envolvente en chapa de acero galvanizado
- Turbina con álabes hacia delante, en chapa de acero galvanizado
- CBX y CBXC: Rodamientos soportados con amortiguadores de goma para evitar vibraciones
- CBX: Se suministra con pies soporte PSB

Motor:

- Motores eficiencia IE-2, excepto potencias inferiores a 0,75 kw monofásico y 2 velocidades
- Eje libre con rodamientos a bolas de engrase permanente en ambos lados
- Temperatura máxima del aire a transportar: CBX y CBXC: -20°C + 80°C
CBXR: -20°C + 110°C

Acabado:

- Anticorrosivo en chapa de acero galvanizado

Bajo demanda:

- CBX: Pueden suministrarse el soporte motor y tensor de correas SM



CBX



CBXC



CBXR



CBXT

Código de pedido

CBXC — 12/12



CBX: Ventiladores centrífugos de doble aspiración, con salida de eje libre

Tamaño turbina en pulgadas

CBXC: Ventiladores centrífugos de doble aspiración, estructura cúbica

CBXR: Ventiladores centrífugos de doble aspiración, estructura reforzada

CBXT — 12/12 — 1,5



CBXT: Ventiladores centrífugos de doble aspiración a transmisión, equipados con motor eléctrico

Tamaño turbina en pulgadas

Potencia motor (CV)

Características técnicas

Modelo	Velocidad máx. (r/min)	Equivalencia Pulgadas	Máx. Potencia instalada (kW)	Caudal máximo (m³/h)	Temperatura del aire (°C)		Peso aprox. (Kg)
					mín.	máx.	
CBX-1919	2500	7/7	1,10	3700	-20	+80	5,0
CBX-2525	1800	9/9	2,20	6200	-20	+80	9,0
CBX-2828	1700	10/10	3,00	7500	-20	+80	10,5
CBX-3333	1400	12/12	3,00	9500	-20	+80	15,5
CBX-3939	1000	15/15	4,00	14400	-20	+80	24,0
CBX-4747	800	18/18	5,50	23500	-20	+80	33,5
CBXC-7/7	2700		1,50	4200	-20	+80	6,0
CBXC-9/9	2100		3,00	7000	-20	+80	11,5
CBXC-10/10	1900		4,00	8400	-20	+80	13,5
CBXC-12/12	1600		4,00	10500	-20	+80	18,5
CBXC-15/15	1100		5,50	16000	-20	+80	27,5
CBXC-18/18	900		7,50	26000	-20	+80	38,5
CBXR-15/15	1200		5,50	16000	-20	+80	28,5
CBXR-18/18	1000		7,50	26000	-20	+81	40,0
CBXR-20/20	1000		11,00	28000	-20	+110	84,0
CBXR-22/22	900		15,00	34000	-20	+110	94,0
CBXR-25/25	700		15,00	46000	-20	+110	113,0
CBXR-30/28	600		18,50	60000	-20	+110	145,0

Modelo	Velocidad (r/min)	Intensidad máxima admisible (A)			Potencia instalada (kW)	Caudal máximo (m³/h)	Temperatura del aire (°C)		Peso aprox. (Kg)	Versión de Montaje
		230V	400V	690V			mín.	máx.		
CBXT-7/7-0,25	1090	1,23	0,71		0,18	1050	-20	+80	37,0	A
CBXT-7/7-0,33	1220	1,66	0,96		0,25	1100	-20	+80	37,8	A
CBXT-7/7-0,5	1420	2,02	1,17		0,37	1250	-20	+80	39,0	A
CBXT-7/7-0,75	1600	2,92	1,69		0,55	1450	-20	+80	41,0	A
CBXT-7/7-1	1790	3,10	1,79		0,75	1500	-20	+80	42,5	A
CBXT-9/9-0,25	825	1,23	0,71		0,18	1700	-20	+80	48,0	A
CBXT-9/9-0,33	920	1,66	0,96		0,25	1800	-20	+80	50,0	A
CBXT-9/9-0,5	1020	2,02	1,17		0,37	2200	-20	+80	51,5	A
CBXT-9/9-0,75	1050	2,92	1,69		0,55	2900	-20	+80	54,5	A
CBXT-9/9-1	1070	3,10	1,79		0,75	3200	-20	+80	56,0	A
CBXT-9/9-1,5	1260	4,03	2,32		1,10	3750	-20	+80	59,0	A
CBXT-10/10-0,5	845	2,02	1,17		0,37	2950	-20	+80	55,0	A
CBXT-10/10-0,75	845	2,92	1,69		0,55	3800	-20	+80	57,0	A
CBXT-10/10-1	960	3,10	1,79		0,75	4175	-20	+80	58,5	A
CBXT-10/10-1,5	1070	4,03	2,32		1,10	4800	-20	+80	61,3	A
CBXT-10/10-2	1140	5,96	3,44		1,50	5400	-20	+80	64,6	A
CBXT-12/12-0,5	595	2,02	1,17		0,37	4200	-20	+80	69,0	A
CBXT-12/12-0,75	675	2,92	1,69		0,55	4800	-20	+80	71,0	A
CBXT-12/12-1	765	3,10	1,79		0,75	5400	-20	+80	72,4	A
CBXT-12/12-1,5	855	4,03	2,32		1,10	5800	-20	+80	75,3	A
CBXT-12/12-2	965	5,96	3,44		1,50	6500	-20	+80	78,6	A
CBXT-12/12-3	1180	8,36	4,83		2,20	7400	-20	+80	87,0	A
CBXT-15/15-0,75	525	2,92	1,69		0,55	5900	-20	+80	85,0	B
CBXT-15/15-1	595	3,10	1,79		0,75	6500	-20	+80	86,4	B
CBXT-15/15-1,5	635	4,03	2,32		1,10	7500	-20	+80	89,3	B
CBXT-15/15-2	670	5,96	3,44		1,50	8200	-20	+80	92,6	B
CBXT-15/15-3	740	8,36	4,83		2,20	9500	-20	+80	101,0	B
CBXT-15/15-4	805	10,96	6,33		3,00	10600	-20	+80	103,0	B
CBXT-15/15-5,5	965	14,10	8,12		4,00	12000	-20	+80	108,0	B
CBXT-18/18-1,5	480	4,03	2,32		1,10	9000	-20	+80	122,0	B
CBXT-18/18-2	605	5,96	3,44		1,50	9250	-20	+80	125,3	B
CBXT-18/18-3	590	8,36	4,83		2,20	11500	-20	+80	133,7	B
CBXT-18/18-4	640	10,96	6,33		3,00	13200	-20	+80	135,7	B
CBXT-18/18-5,5	675	14,10	8,12		4,00	15000	-20	+80	141,0	B
CBXT-18/18-7,5	760		11,60	6,72	5,50	17000	-20	+80	154,5	B
CBXT-20/20-2	430	5,96	3,44		1,50	11500	-20	+80	222,0	B
CBXT-20/20-3	530	8,36	4,83		2,20	12800	-20	+80	230,5	B

Características técnicas

Modelo	Velocidad (r/min)	Intensidad máxima admisible (A)			Potencia instalada (kW)	Caudal máximo (m³/h)	Temperatura del aire (°C)		Peso aprox. (Kg)	Versión de Montaje
		230V	400V	690V			mín.	máx.		
CBXT-20/20-4	575	10,96	6,33		3,00	14200	-20	+80	232,5	B
CBXT-20/20-5,5	635	14,10	8,12		4,00	15500	-20	+80	237,5	B
CBXT-20/20-7,5	675		11,60	6,72	5,50	17500	-20	+80	251,5	B
CBXT-20/20-10	725		14,20	8,20	7,50	20000	-20	+80	266,5	B
CBXT-22/22-2	385	5,96	3,44		1,50	14000	-20	+80	250,0	B
CBXT-22/22-3	475	8,36	4,83		2,20	15000	-20	+80	257,0	B
CBXT-22/22-4	515	10,96	6,33		3,00	17000	-20	+80	261,0	B
CBXT-22/22-5,5	570	14,10	8,12		4,00	19000	-20	+80	265,0	B
CBXT-22/22-7,5	605		11,60	6,72	5,50	21500	-20	+80	279,0	B
CBXT-22/22-10	725		14,20	8,20	7,50	22000	-20	+80	290,0	B
CBXT-22/22-15	765		20,20	11,60	11,00	27000	-20	+80	316,0	B
CBXT-25/25-3	375	8,36	4,83		2,20	17000	-20	+80	297,0	B
CBXT-25/25-4	405	10,96	6,33		3,00	20500	-20	+80	299,0	B
CBXT-25/25-5,5	450	14,10	8,12		4,00	22000	-20	+80	304,0	B
CBXT-25/25-7,5	485		11,60	6,72	5,50	24500	-20	+80	318,0	B
CBXT-25/25-10	545		14,20	8,20	7,50	28000	-20	+80	329,0	B
CBXT-25/25-15	610		20,20	11,60	11,00	32000	-20	+80	349,0	B
CBXT-30/28-3	280	8,36	4,83		2,20	20000	-20	+80	380,0	B
CBXT-30/28-4	310	10,96	6,33		3,00	22000	-20	+80	382,0	B
CBXT-30/28-5,5	340	14,10	8,12		4,00	25000	-20	+80	387,0	B
CBXT-30/28-7,5	380		11,60	6,72	5,50	31500	-20	+80	402,0	B
CBXT-30/28-10	410		14,20	8,20	7,50	36000	-20	+80	415,0	B
CBXT-30/28-15	430		20,20	11,60	11,00	42000	-20	+80	426,0	B
CBXT-30/28-20	480		27,50	15,90	15,00	48000	-20	+80	449,0	B



Erp. Características del punto de máxima eficiencia (BEP)

MC	Categoría de medición	ηe[%]	Eficiencia
EC	Categoría de eficiencia	N	Grado de eficiencia
S	Estática	[kW]	Potencia eléctrica
T	Total	[m³/h]	Caudal
VSD	Variador de velocidad	[mmH₂O]	Presión estática o total (Según EC)
SR	Relación específica	[RPM]	Velocidad

Modelo	MC	EC	VSD	SR	ηe[%]	N	(kW)	(m³/h)	(mmH₂O)	(RPM)
CBXT-7/7-0,25	C	S	NO	1,00	28,3%	39,8	0,148	988	15,52	1090
CBXT-7/7-0,33	C	S	NO	1,00	30,1%	40,9	0,195	1106	19,45	1220
CBXT-7/7-0,5	C	S	NO	1,00	31,5%	41,2	0,293	1287	26,35	1420
CBXT-7/7-0,75	C	S	NO	1,00	32,9%	41,7	0,402	1450	33,45	1600
CBXT-7/7-1	C	S	NO	1,00	36,9%	45,1	0,502	1623	41,86	1790
CBXT-9/9-0,25	C	S	NO	1,00	33,4%	45,0	0,142	1255	13,88	825
CBXT-9/9-0,33	C	S	NO	1,00	35,6%	46,5	0,185	1399	17,27	920
CBXT-9/9-0,5	C	S	NO	1,00	37,2%	47,4	0,241	1551	21,22	1020
CBXT-9/9-0,75	C	S	NO	1,00	38,8%	49,0	0,252	1597	22,49	1050
CBXT-9/9-1	C	S	NO	1,00	43,5%	53,8	0,238	1627	23,36	1070
CBXT-9/9-1,5	C	S	NO	1,00	44,9%	53,9	0,377	1916	32,39	1260
CBXT-10/10-0,5	C	S	NO	1,00	31,5%	41,1	0,302	1770	19,73	845
CBXT-10/10-0,75	C	S	NO	1,00	32,9%	42,6	0,290	1770	19,73	845
CBXT-10/10-1	C	S	NO	1,00	36,8%	45,8	0,379	2011	25,47	960
CBXT-10/10-1,5	C	S	NO	1,00	37,9%	46,1	0,509	2241	31,64	1070
CBXT-10/10-2	C	S	NO	1,00	38,3%	46,0	0,610	2388	35,92	1140
CBXT-12/12-0,5	C	S	NO	1,00	33,1%	43,1	0,259	2403	13,11	595
CBXT-12/12-0,75	C	S	NO	1,00	34,5%	43,7	0,363	2726	16,87	675
CBXT-12/12-1	C	S	NO	1,00	38,7%	47,1	0,471	3090	21,67	765
CBXT-12/12-1,5	C	S	NO	1,00	39,9%	47,5	0,638	3453	27,07	855
CBXT-12/12-2	C	S	NO	1,00	40,3%	46,9	0,909	3897	34,49	965
CBXT-12/12-3	C	S	NO	1,01	41,0%	46,0	1,633	4766	51,57	1180
CBXT-15/15-0,75	C	S	NO	1,00	34,3%	42,7	0,471	3813	15,56	525
CBXT-15/15-1	C	S	NO	1,00	38,5%	46,1	0,612	4321	19,98	595
CBXT-15/15-1,5	C	S	NO	1,00	39,6%	46,8	0,722	4612	22,76	635
CBXT-15/15-2	C	S	NO	1,00	40,0%	46,8	0,840	4866	25,34	670
CBXT-15/15-3	C	S	NO	1,00	40,7%	46,8	1,112	5374	30,91	740
CBXT-15/15-4	C	S	NO	1,00	41,3%	46,7	1,411	5847	36,58	805



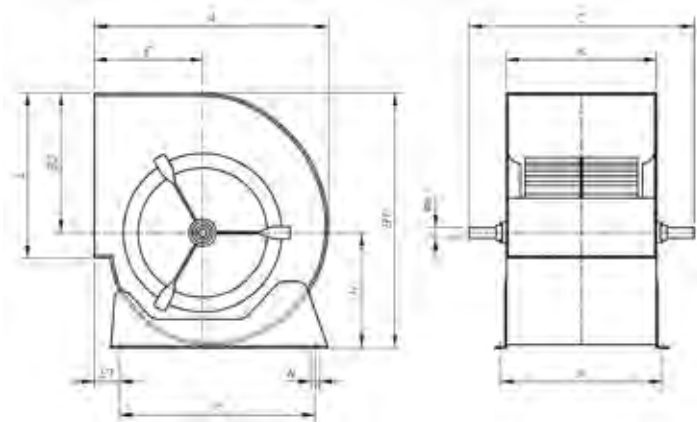
Erp. Características del punto de máxima eficiencia (BEP)

MC	Categoría de medición	ηe[%]	Eficiencia
EC	Categoría de eficiencia	N	Grado de eficiencia
S	Estática	[kW]	Potencia eléctrica
T	Total	[m³/h]	Caudal
VSD	Variador de velocidad	[mmH₂O]	Presión estática o total (Según EC)
SR	Relación específica	[RPM]	Velocidad

Modelo	MC	EC	VSD	SR	ηe[%]	N	(kW)	(m³/h)	(mmH₂O)	(RPM)
CBXT-15/15-5,5	C	S	NO	1,01	42,0%	46,0	2,389	7009	52,56	965
CBXT-18/18-1,5	C	S	NO	1,00	47,3%	54,9	0,632	6188	17,72	480
CBXT-18/18-2	C	S	NO	1,00	47,7%	53,5	1,253	7800	28,15	605
CBXT-18/18-3	C	S	NO	1,00	48,6%	54,6	1,142	7607	26,77	590
CBXT-18/18-4	C	S	NO	1,00	49,3%	54,6	1,437	8251	31,50	640
CBXT-18/18-5,5	C	S	NO	1,00	50,2%	55,1	1,657	8702	35,04	675
CBXT-18/18-7,5	C	S	NO	1,00	50,7%	54,7	2,338	9798	44,42	760
CBXT-20/20-2	C	S	NO	1,00	40,0%	46,7	0,861	6905	18,31	430
CBXT-20/20-3	C	S	NO	1,00	40,7%	45,8	1,583	8511	27,81	530
CBXT-20/20-4	C	S	NO	1,00	41,3%	45,8	1,994	9233	32,73	575
CBXT-20/20-5,5	C	S	NO	1,00	42,0%	45,7	2,639	10197	39,92	635
CBXT-20/20-7,5	C	S	NO	1,00	42,5%	45,7	3,133	10839	45,11	675
CBXT-20/20-10	C	S	NO	1,01	42,9%	45,5	3,852	11642	52,04	725
CBXT-22/22-2	C	S	NO	1,00	41,9%	48,3	0,973	8402	17,79	385
CBXT-22/22-3	C	S	NO	1,00	42,6%	47,4	1,795	10367	27,08	475
CBXT-22/22-4	C	S	NO	1,00	43,2%	47,3	2,255	11240	31,83	515
CBXT-22/22-5,5	C	S	NO	1,00	44,0%	47,3	3,005	12440	38,99	570
CBXT-22/22-7,5	C	S	NO	1,00	44,5%	47,4	3,552	13204	43,93	605
CBXT-22/22-10	C	S	NO	1,01	44,8%	46,2	6,065	15823	63,08	725
CBXT-22/22-15	C	S	NO	1,01	45,4%	46,4	7,038	16696	70,24	765
CBXT-25/25-3	C	S	NO	1,00	40,6%	45,4	1,757	12636	20,73	375
CBXT-25/25-4	C	S	NO	1,00	41,2%	45,4	2,183	13646	24,17	405
CBXT-25/25-5,5	C	S	NO	1,00	41,9%	45,3	2,942	15163	29,85	450
CBXT-25/25-7,5	C	S	NO	1,00	42,4%	45,2	3,642	16342	34,67	485
CBXT-25/25-10	C	S	NO	1,00	42,7%	44,6	5,127	18364	43,78	545
CBXT-25/25-15	C	S	NO	1,01	43,3%	44,2	7,101	20554	54,84	610
CBXT-30/28-3	C	S	NO	1,00	42,2%	46,7	1,933	16453	18,20	280
CBXT-30/28-4	C	S	NO	1,00	42,8%	46,5	2,587	18216	22,31	310
CBXT-30/28-5,5	C	S	NO	1,00	43,6%	46,6	3,354	19979	26,83	340
CBXT-30/28-7,5	C	S	NO	1,00	44,1%	46,2	4,629	22330	33,52	380
CBXT-30/28-10	C	S	NO	1,00	44,4%	45,9	5,768	24092	39,02	410
CBXT-30/28-15	C	S	NO	1,00	45,0%	46,1	6,573	25268	42,92	430
CBXT-30/28-20	C	S	NO	1,01	45,4%	45,7	9,062	28206	53,48	480

Dimensiones mm

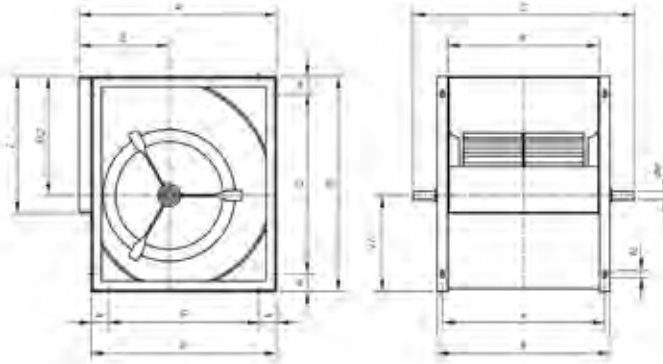
CBX



Modelo	Equiv. pulg.	A	B1	B2	C	E	E1	H	K	L	N	øe	X	Y
CBX-1919	7/7	316	333	189	360	152	64	144	230	208	9x13	20	258	225
CBX-2525	9/9	380	400	218	430	183	78	182	300	263	9x13	20	328	275
CBX-2828	10/10	422	450	246	470	202	73	204	326	292	9x17	20	355	315
CBX-3333	12/12	493	526	290	560	230	82	236	387	345	9x17	25	415	390
CBX-3939	15/15	579	621	348	650	265	92	273	473	404	9x17	25	500	455
CBX-4747	18/18	686	746	415	750	323	82	331	540	482	9x17	25	568	575

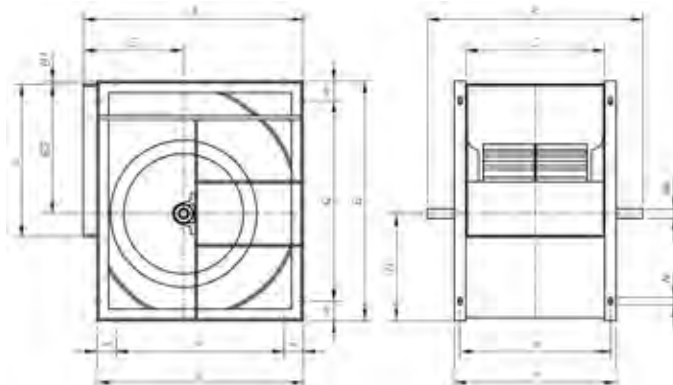
Dimensiones mm

CBXC



Modelo	A	B	B2	C	E	øe	H	K	L	N	P	Q	V	X	x
CBXC-7/7	322	342	189	360	152	20	153	230	208	9x17	148	175	292	290	262
CBXC-9/9	388	402	218	430	183	20	184	300	263	9x17	214	214	358	360	332
CBXC-10/10	428	450	246	470	202	20	204	326	292	9x17	254	254	398	386	358
CBXC-12/12	498	532	290	560	230	25	242	387	345	9x17	324	324	468	447	419
CBXC-15/15	583	632	348	650	265	25	284	473	404	9x17	406	406	553	533	505
CBXC-18/18	694	756	415	750	323	25	341	540	482	9x17	520	608	664	600	572

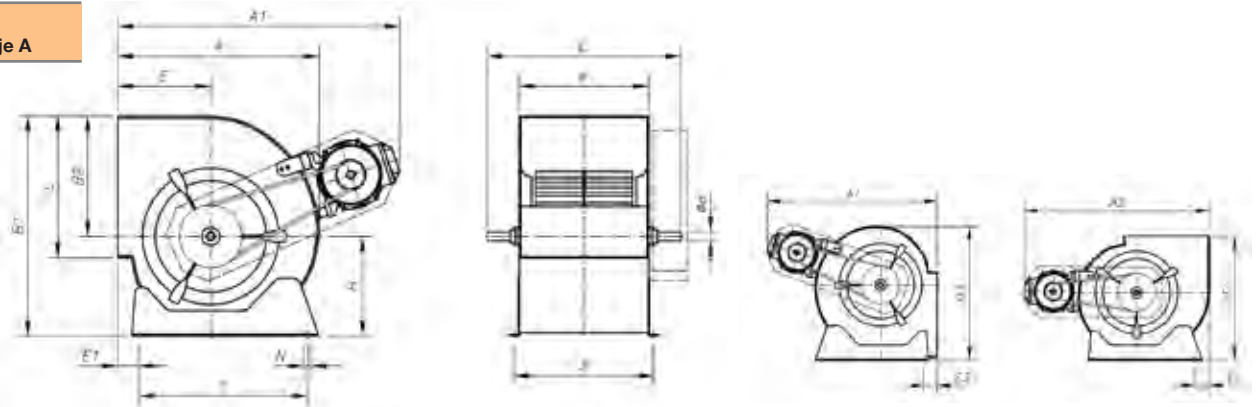
CBXR



Modelo	A	B	B1	B2	C	E	øe	H	K	L	N	P	Q	V	X	x
CBXR-15/15	583	632	-	348	473	265	25	284	730	404	9x17	406	406	553	533	505
CBXR-18/18	694	756	-	415	540	323	25	341	800	482	9x17	520	608	664	600	572
CBXR-20/20	843	963	35	523	603	375	35	405	923	603	13x25	646	811	798	683	643
CBXR-22/22	913	1046	35	569	656	400	35	442	976	693	13x25	716	894	868	736	696
CBXR-25/25	998	1161	35	642	765	423	35	484	1085	793	13x25	801	1009	953	845	805
CBXR-30/28	1206	1400	35	776	888	515	40	589	1208	933	13x25	1009	1248	1161	968	928

Dimensiones mm

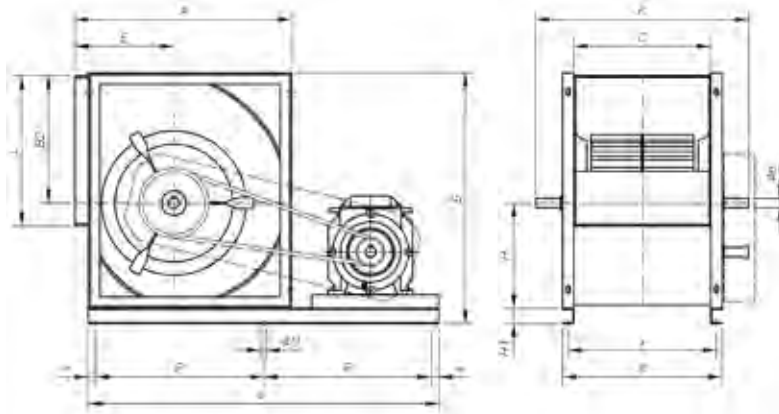
CBXT
Montaje A



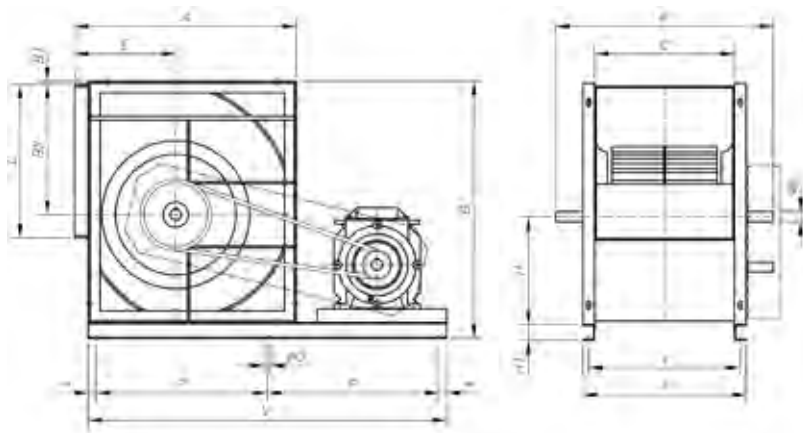
Modelo	A	A1	A2	B1	B2	C	E	E1	øe	H	H2	H3	K	L	N	X	Y	Z2	Z3
CBXT-7/7-0'25	316	430	475	333	189	360	152	64	20	144	320	341	230	208	9x13	258	225	44	36
CBXT-7/7-0'33	316	450	495	333	189	360	152	64	20	144	320	341	230	208	9x13	258	225	44	36
CBXT-7/7-0'5	316	450	495	333	189	360	152	64	20	144	320	341	230	208	9x13	258	225	44	36
CBXT-7/7-0'75	316	470	515	333	189	360	152	64	20	144	320	341	230	208	9x13	258	225	44	36
CBXT-7/7-1	316	470	515	333	189	360	152	64	20	144	320	341	230	208	9x13	258	225	44	36
CBXT-9/9-0'25	380	490	535	400	218	430	183	78	20	182	385	395	300	263	9x13	328	275	50	57
CBXT-9/9-0'33	380	520	565	400	218	430	183	78	20	182	385	395	300	263	9x13	328	275	50	57
CBXT-9/9-0'5	380	520	565	400	218	430	183	78	20	182	385	395	300	263	9x13	328	275	50	57
CBXT-9/9-0'75	380	540	585	400	218	430	183	78	20	182	385	395	300	263	9x13	328	275	50	57
CBXT-9/9-1	380	540	585	400	218	430	183	78	20	182	385	395	300	263	9x13	328	275	50	57
CBXT-9/9-1'5	380	590	605	400	218	430	183	78	20	182	385	395	300	263	9x13	328	275	50	57
CBXT-10/10-0'5	422	570	615	450	246	470	202	73	20	204	443	470	326	292	9x17	355	315	50	50
CBXT-10/10-0'75	422	590	635	450	246	470	202	73	20	204	443	470	326	292	9x17	355	315	50	50
CBXT-10/10-1	422	590	635	450	246	470	202	73	20	204	443	470	326	292	9x17	355	315	50	50
CBXT-10/10-1'5	422	610	655	450	246	470	202	73	20	204	443	470	326	292	9x17	355	315	50	50
CBXT-10/10-2	422	610	655	450	246	470	202	73	20	204	443	470	326	292	9x17	355	315	50	50
CBXT-12/12-0'5	493	645	690	526	290	560	230	82	25	236	498	555	387	345	9x17	415	390	35	70
CBXT-12/12-0'75	493	665	710	526	290	560	230	82	25	236	498	555	387	345	9x17	415	390	35	70
CBXT-12/12-1	493	665	710	526	290	560	230	82	25	236	498	555	387	345	9x17	415	390	35	70
CBXT-12/12-1'5	493	680	725	526	290	560	230	82	25	236	498	555	387	345	9x17	415	390	35	70
CBXT-12/12-2	493	680	725	526	290	560	230	82	25	236	498	555	387	345	9x17	415	390	35	70
CBXT-12/12-3	493	700	745	526	290	560	230	82	25	236	498	555	387	345	9x17	415	390	35	70

Dimensiones mm

CBXT Montaje B



Modelo	A	B	B2	C	E	øe	H	H1	K	L	ø0	P	V	x	X
CBXT-15/15	583	672	348	473	265	25	284	40	650	404	12	415,5	895	505	533
CBXT-18/18	694	796	415	540	323	25	341	40	750	482	12	515,5	1115	572	600



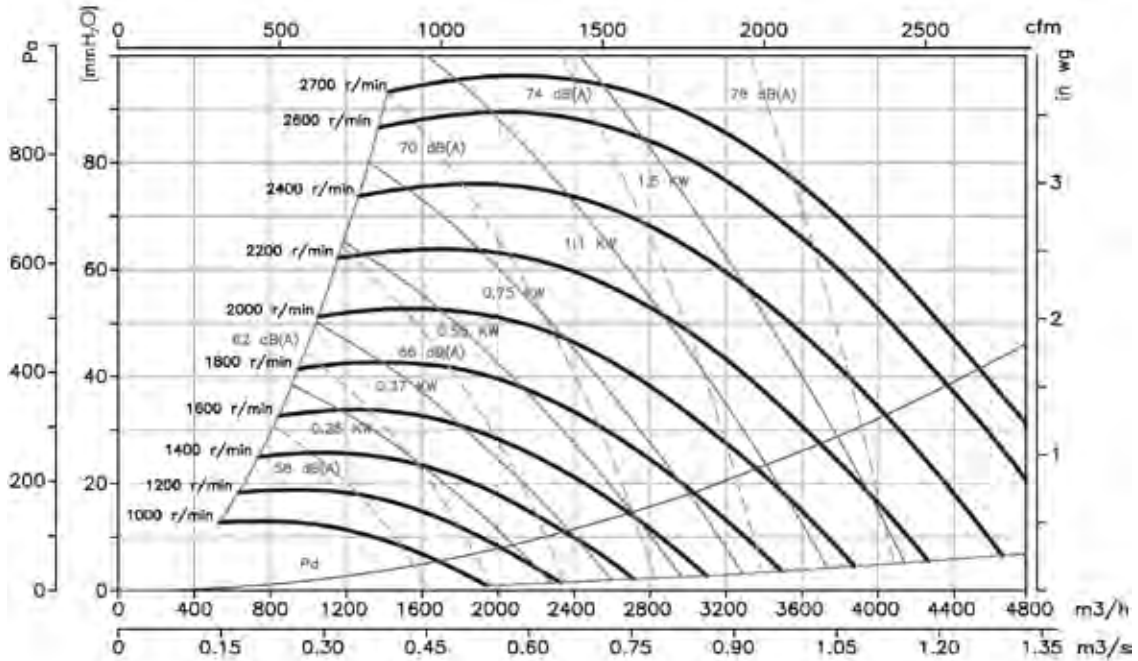
Modelo	A	B	B1	B2	C	E	øe	H	H1	K	L	ø0	P	V	x	X
CBXT-20/20	843	1023	35	523	603	375	35	405	60	923	603	12	617,5	1315	643	683
CBXT-22/22	913	1106	35	569	656	400	35	442	60	976	693	12	657,5	1395	696	736
CBXT-25/25	998	1221	35	642	765	423	35	484	60	1085	793	12	474,5	1575	805	845
CBXT-30/28	1206	1460	35	776	888	515	40	589	60	1208	933	12	817,5	1715	928	968

Curvas Características

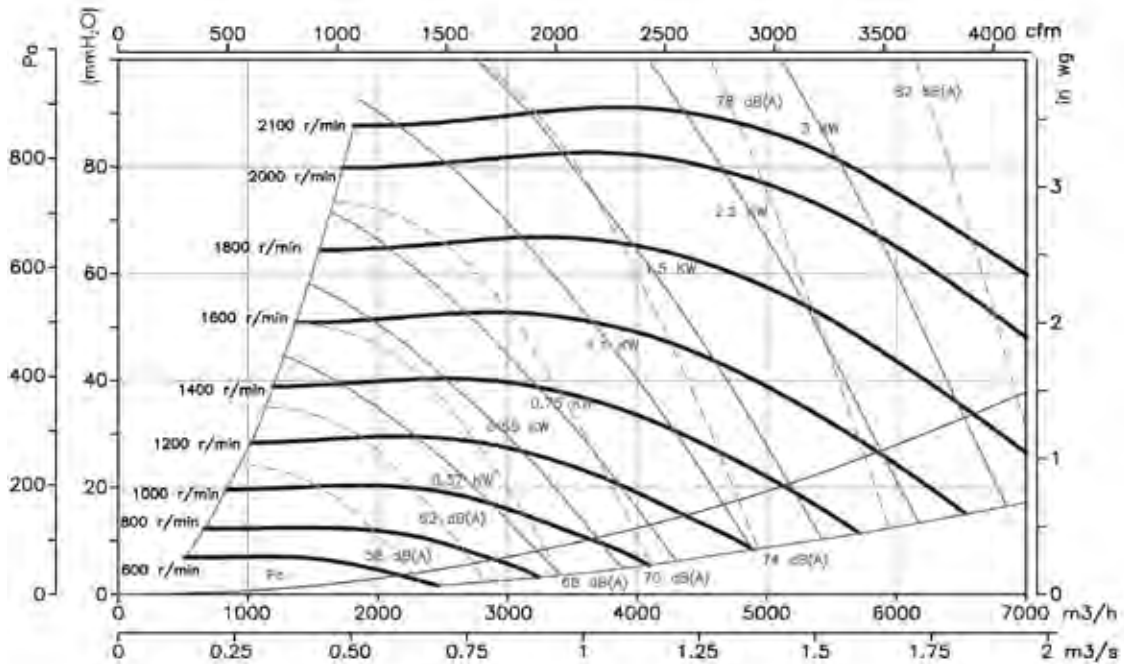
Q= Caudal en m³/h, m³/s y cfm

Pe= Presión estática en mm.c.a., Pa e in wg

7/7 (1919)



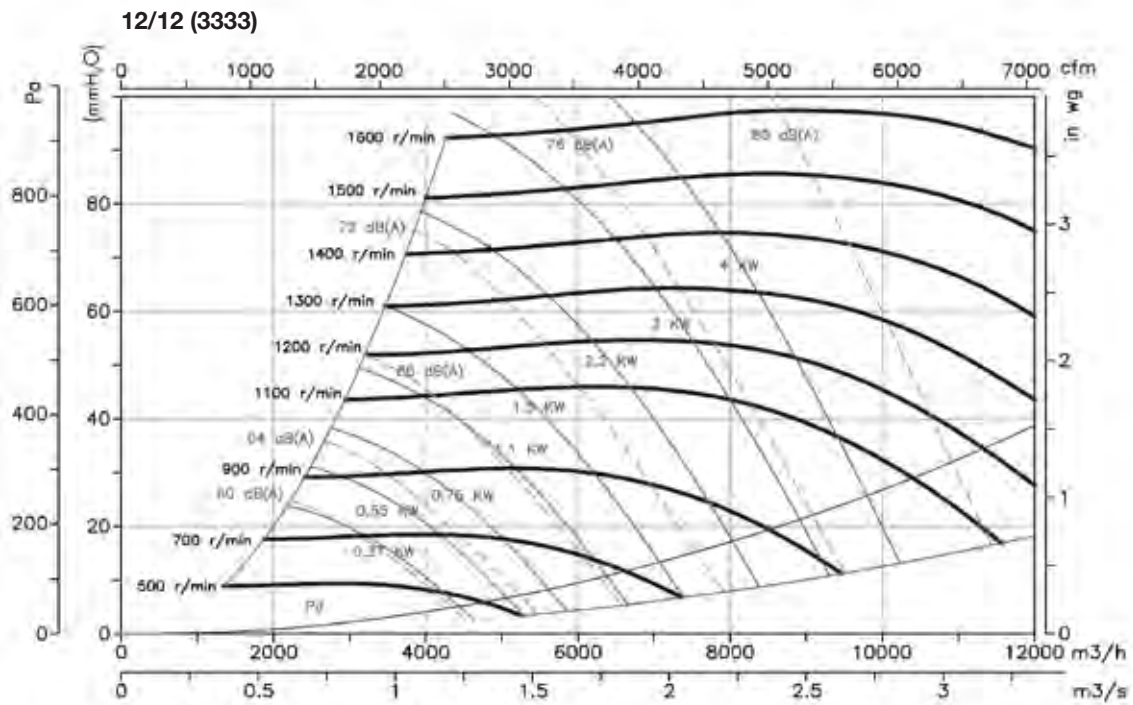
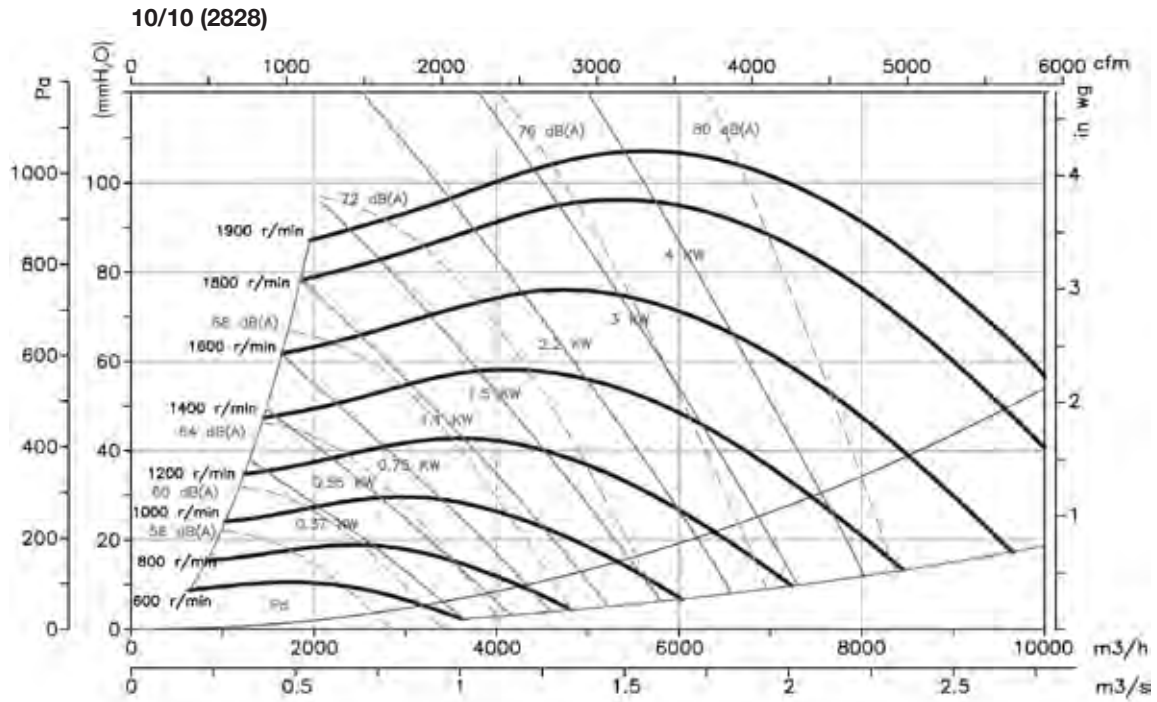
9/9 (2525)



Curvas Características

Q= Caudal en m³/h, m³/s y cfm

Pe= Presión estática en mm.c.a., Pa e in wg

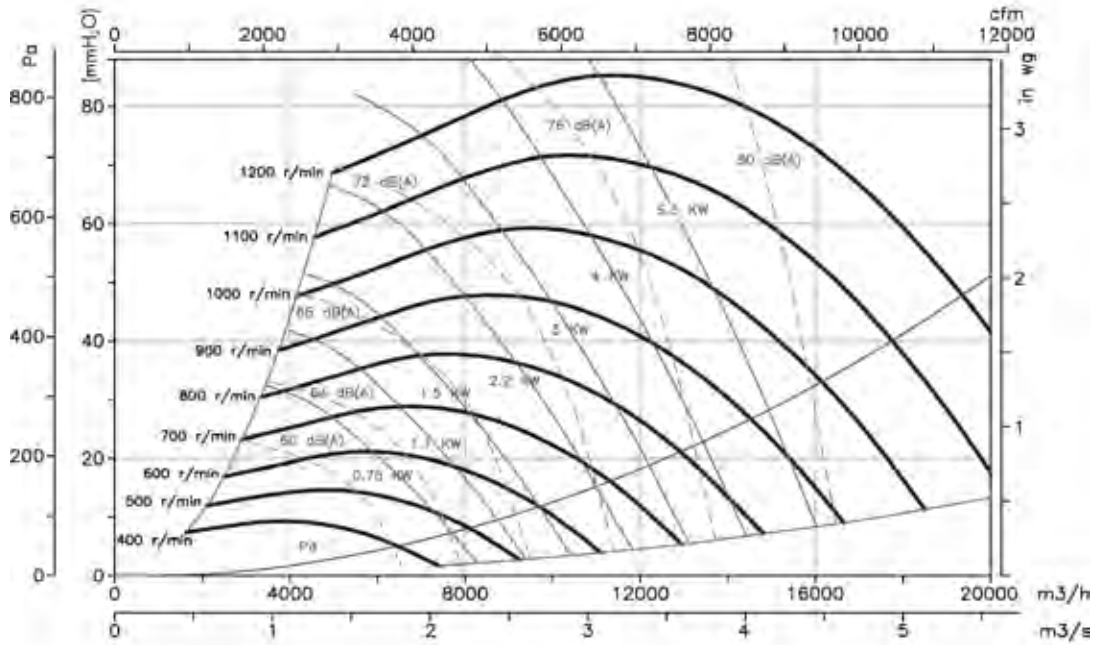


Curvas Características

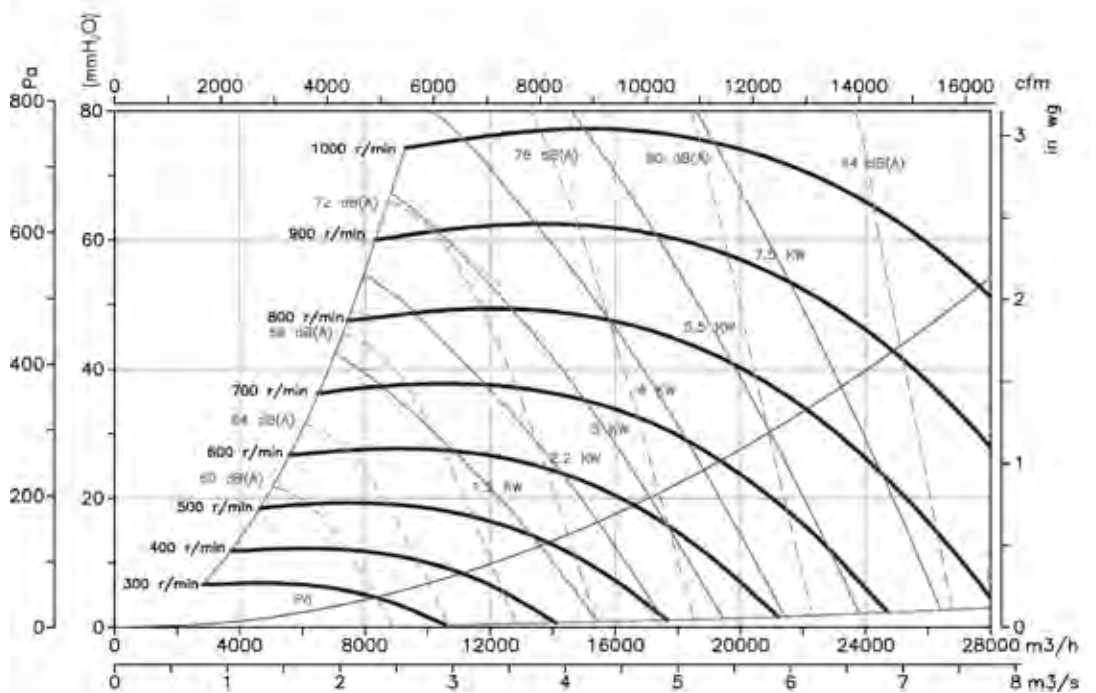
Q= Caudal en m³/h, m³/s y cfm

Pe= Presión estática en mm.c.a., Pa e inwg

15/15 (3939)



18/18 (4747)

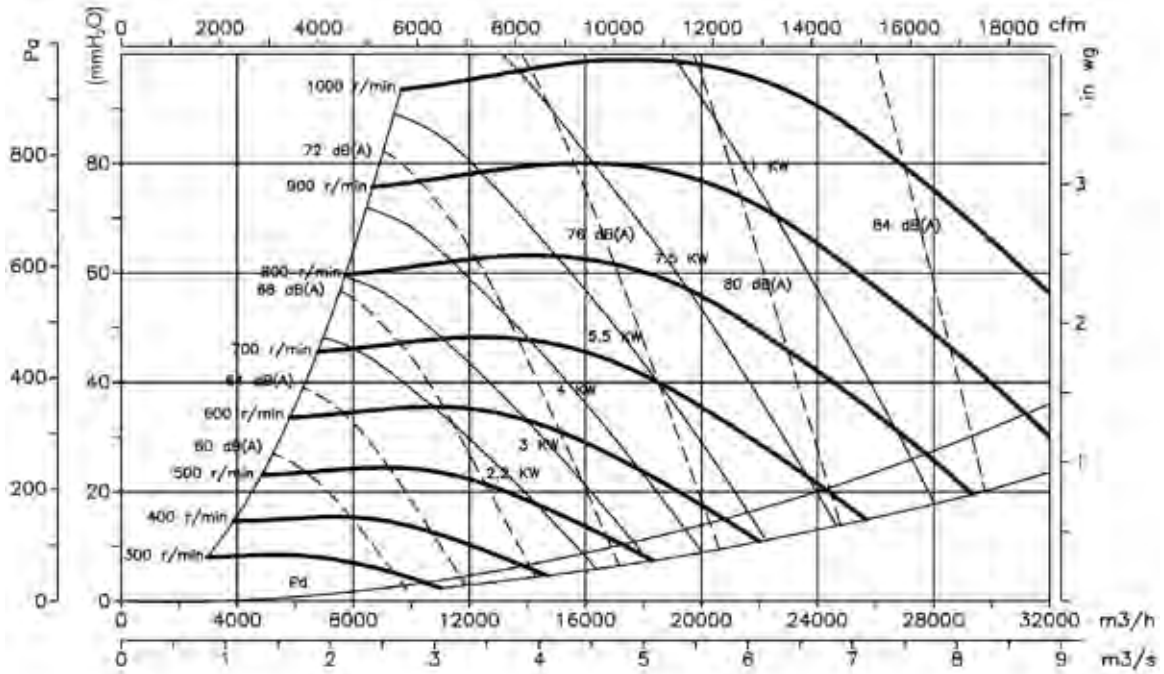


Curvas Características

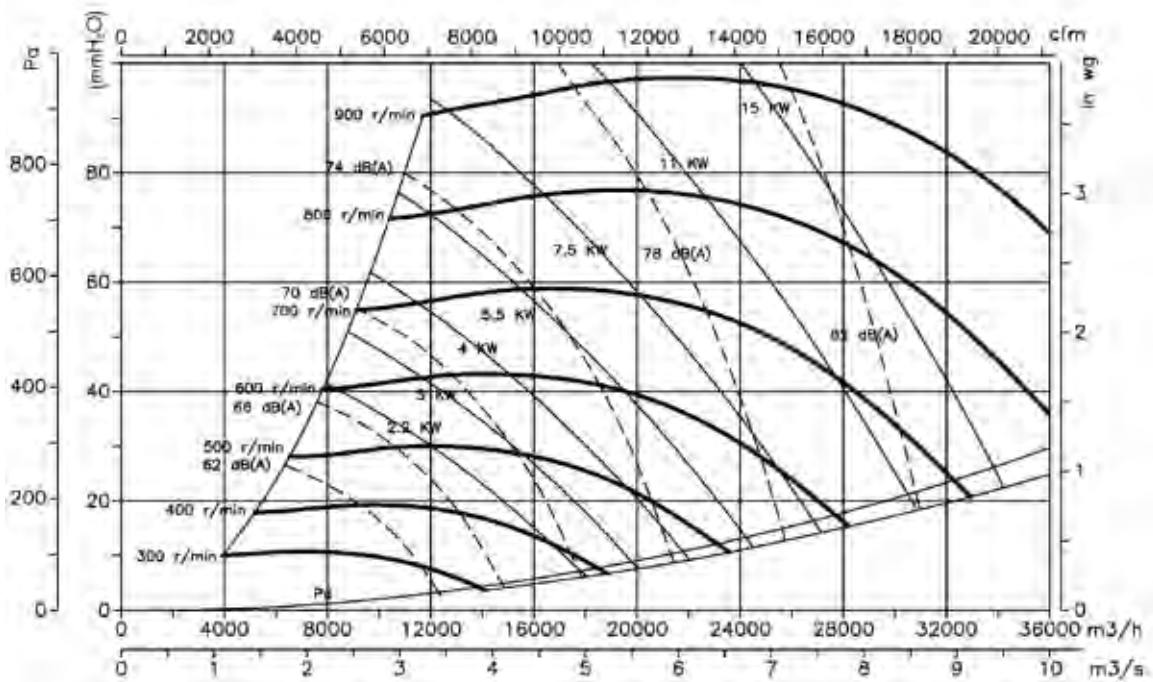
Q= Caudal en m³/h, m³/s y cfm

Pe= Presión estática en mm.c.a., Pa e in wg

20/20



22/22

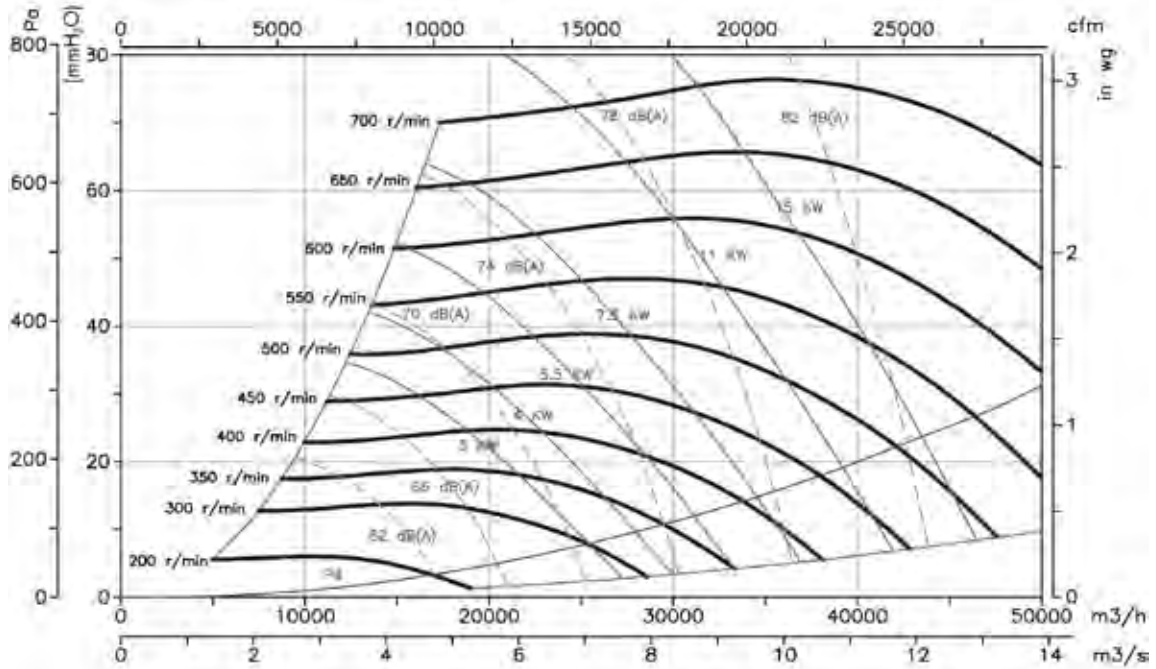


Curvas Características

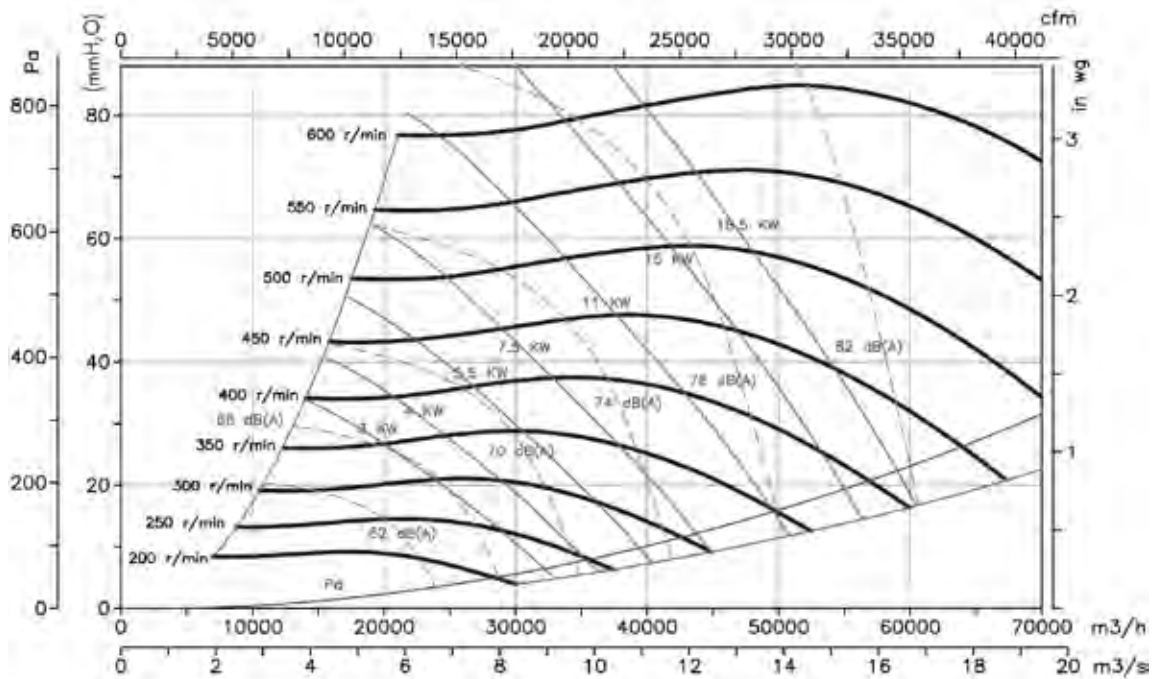
Q= Caudal en m³/h, m³/s y cfm

Pe= Presión estática en mm.c.a., Pa e inwg

25/25



30/28



Accesorios

Ver apartado accesorios.



SV SVE/PLUS



SV: Extractores en línea para conductos, con bajo nivel sonoro montados dentro de una envolvente acústica

SVE/PLUS: Extractores en línea para conductos, con bajo nivel sonoro montados dentro de una envolvente acústica de 40 mm de aislante acústico fonoabsorbente



SV



SVE/PLUS: Tapa registro abatible, excepto modelos 100-125-150/L-160/L

Ventilador:

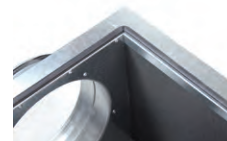
- Envolvente acústica recubierta de material fonoabsorbente
- SV: Turbina con álabes a reacción, excepto modelos 125-150-200, con turbina multipala
- SVE/PLUS: Turbina con álabes a reacción excepto modelos 100-125-150-160-200/H, con turbina multipala.
- Bridas normalizadas en aspiración e impulsión, para facilitar la instalación en conductos
- SVE/PLUS: Equipados con tapa registro abatible, excepto modelos 100-125-160/L-150/L
- SVE/PLUS: Pies soporte integrados en la caja, que facilitan su montaje
- SV: Se suministran con 4 pies de soporte que facilitan su montaje
- Dirección aire sentido lineal

Motor:

- Motores de rotor exterior, con protector térmico incorporado, clase F, con rodamientos a bolas, protección IP54
- Monofásicos 230V 50Hz/60Hz regulables.
- SV: Modelos 125, 150 y 200 monofásicos 230V 50Hz.
- Temperatura máxima del aire a transportar: + 50°C

Acabado:

- SV: Anticorrosivo en resina de poliéster polimerizada a 190 °C, previo desengrase con tratamiento nanotecnológico libre de fosfatos.
- SVE/PLUS: Anticorrosivo en chapa de acero galvanizada

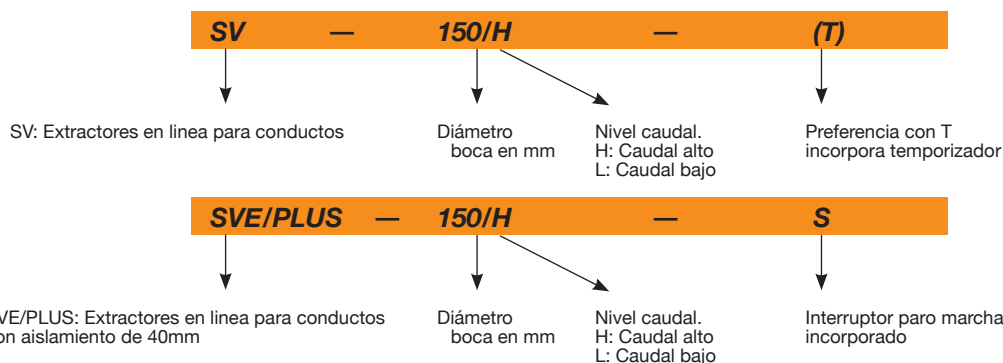


Aislante acústico de 40mm modelo SVE/PLUS



Versión S con interruptor incorporado

Código de pedido



Características técnicas

	Velocidad (r/min)	Intensidad máxima admisible 230V (A)	Potencia eléctrica máx. (kW)	Caudal máximo (m³/h)	Nivel sonoro irradiado dB(A)	Peso aprox. (Kg)	According ErP
SV-125/H	2720	0,65	0,14	400	32	5,2	2018
SV-125/H-T	2720	0,65	0,14	400	32	5,2	2018
SV-150/H	2580	1,00	0,23	560	40	6,8	2018
SV-150/H-T	2580	1,00	0,23	560	40	6,8	2018
SV-200/H	1400	0,75	0,12	880	44	8,0	2018
SV-200/H-T	1400	0,75	0,12	880	44	8,0	2018
SV-200/L	1450	0,70	0,13	760	42	8,0	2018
SV-250/H	2500	0,85	0,20	1300	48	10,8	2018
SV-250/L	2680	0,75	0,13	1000	46	10,8	2018
SV-315/H	1400	0,65	0,13	2100	50	21,0	2018
SV-350/H	1400	0,95	0,22	2850	51	28,5	2018
SV-400/H	1350	1,80	0,39	3500	53	38,0	2018

Características técnicas

	Velocidad (r/min)	Intensidad máx. admisible 230V (A)	Potencia eléctrica máx. (kW)	Caudal máximo (m³/h)	Nivel son. irradiado dB(A)	Peso aprox. (Kg)	Tipo de turbina	According ErP
SVE/PLUS-100/L	1800	0,45	0,10	290	27	9	Forward	2018
SVE/PLUS-125/H	2340	0,75	0,18	370	38	9,5	Forward	2018
SVE/PLUS-125/L	1800	0,45	0,10	310	28	9	Forward	2018
SVE/PLUS-150/H	2250	1,00	0,25	490	36	12	Forward	2018
SVE/PLUS-150/L	1800	0,45	0,10	355	26	9,5	Forward	2018
SVE/PLUS-160/H	2250	1,00	0,25	490	36	12	Forward	2018
SVE/PLUS-160/L	1800	0,45	0,10	355	26	9,5	Forward	2018
SVE/PLUS-200/H	1400	0,75	0,18	760	38	16,5	Forward	2018
SVE/PLUS-200/L	2650	0,7	0,18	640	37	13,5	Backward	2018
SVE/PLUS-250/H	2400	0,75	0,18	1140	44	15	Backward	2018
SVE/PLUS-250/L	2750	0,75	0,17	705	36	14	Backward	2018
SVE/PLUS-315/H	1400	0,65	0,14	1315	41	23	Backward	2018
SVE/PLUS-350/H	1400	0,85	0,20	1555	38	29,5	Backward	2018
SVE/PLUS-400/H	1350	1,20	0,30	2310	41	33	Backward	2018



Erp. (Energy Related Products)

Información de la Directiva 2009/125/EC descargable desde la web de SODECA o programa de selección QuickFan

Características acústicas

Los valores indicados se determinan mediante medidas de potencia sonora en dB(A) obtenidas en campo libre a una distancia equivalente a dos veces la envergadura del ventilador más el diámetro de la turbina, con un mínimo de 1,5m.

SV

Espectro de potencia sonora Lw(A) en dB(A) por banda de frecuencia en Hz

	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
SV-125/H	22	32	36	34	33	34	30	24
SV-150/H	31	41	42	44	45	46	42	36
SV-200/H	31	42	47	51	50	47	43	33
SV-200/L	29	39	46	47	47	46	45	37
SV-250/H	32	42	47	54	55	53	50	41

	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
SV-250/L	33	43	47	53	51	50	48	41
SV-315/H	34	44	49	56	57	55	52	43
SV-350/H	38	48	52	59	60	58	56	47
SV-400/H	40	50	54	61	62	60	58	49

SVE/PLUS

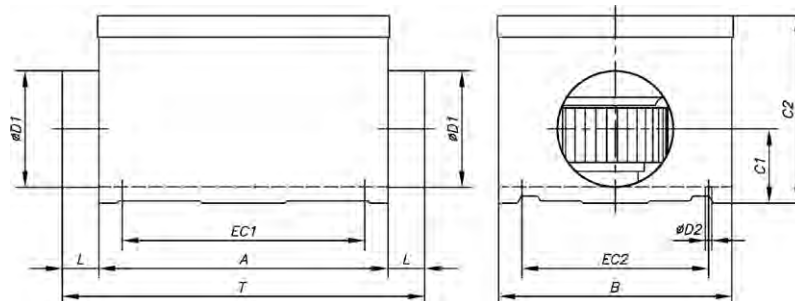
Espectro de potencia sonora Lw(A) en dB(A) por banda de frecuencia en Hz.

	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
SVE/PLUS-100/L	20	31	34	30	25	29	27	24
SVE/PLUS-125/H	30	43	45	40	35	39	37	34
SVE/PLUS-125/L	20	33	35	30	25	29	27	24
SVE/PLUS-150/H	28	41	40	39	36	40	38	35
SVE/PLUS-150/L	18	31	30	29	26	30	28	25
SVE/PLUS-160/H	28	41	40	39	36	40	38	35
SVE/PLUS-160/L	18	31	30	29	26	30	28	25

	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
SVE/PLUS-200/H	26	40	45	43	39	40	39	33
SVE/PLUS-200/L	25	39	44	42	38	39	38	32
SVE/PLUS-250/H	32	45	48	51	46	48	47	42
SVE/PLUS-250/L	24	37	40	43	38	40	39	34
SVE/PLUS-315/H	27	40	43	47	44	45	44	38
SVE/PLUS-350/H	26	39	41	45	42	43	43	37
SVE/PLUS-400/H	29	42	44	48	45	46	46	40

Dimensiones mm

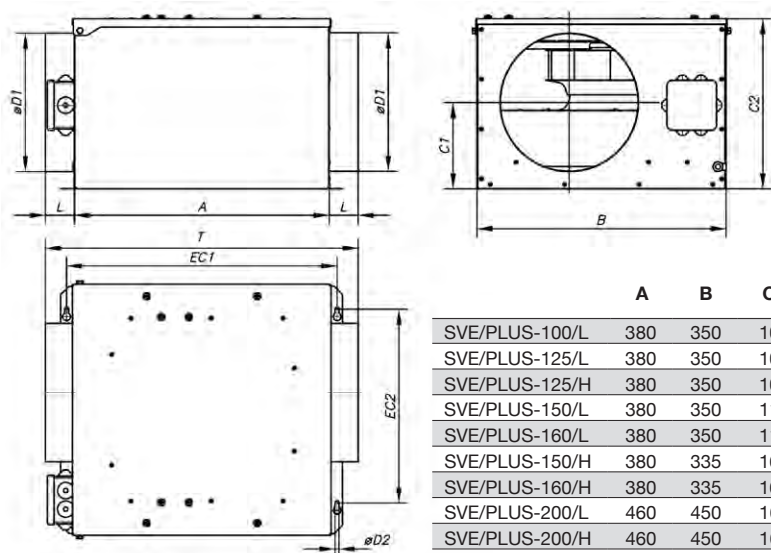
SV



	A	B	C1	C2	øD1	L	øD2	EC1	EC2	T
SV-125/H	310	250	80	201	125	36,5	7	260	200	383
SV-150/H	370	290	92	222	150	34,5	7	320	240	439
SV-200/H	430	340	117	246	200	34,5	7	380	290	499
SV-200/L	430	340	117	246	200	34,5	7	380	290	499
SV-250/H	480	395	140	296	250	51,5	7	430	345	583
SV-250/L	480	395	140	296	250	51,5	7	430	345	583
SV-315/H	565	490	173,5	370	315	55	8,5	515	440	675
SV-350/H	650	550	200	410	355	57	8,5	600	500	764
SV-400/H	725	610	200	454	400	70	8,5	675	560	865

Dimensiones mm

SVE/PLUS



	A	B	C1	C2	øD1	L	øD2	EC1	EC2	T
SVE/PLUS-100/L	380	350	100	230	100	35	7	410	290	450
SVE/PLUS-125/L	380	350	100	230	125	35	7	410	290	450
SVE/PLUS-125/H	380	350	100	230	125	35	7	410	290	450
SVE/PLUS-150/L	380	350	110	230	150	35	7	410	290	450
SVE/PLUS-160/L	380	350	110	230	160	35	7	410	290	450
SVE/PLUS-150/H	380	335	165	265	150	37,5	7	405	265	455
SVE/PLUS-160/H	380	335	165	265	160	37,5	7	405	265	455
SVE/PLUS-200/L	460	450	162	285	200	37,5	7	490	380	535
SVE/PLUS-200/H	460	450	162	285	200	37,5	7	490	380	535
SVE/PLUS-250/L	460	450	156	310	250	52,5	7	490	380	565
SVE/PLUS-250/H	460	450	156	310	250	52,5	7	490	380	565
SVE/PLUS-315/H	565	540	210	390	315	57,5	9	595	440	680
SVE/PLUS-350/H	650	600	233,5	435	350	57,5	9	680	525	765
SVE/PLUS-400/H	650	680	263,5	500	400	77,5	9	680	600	805

Accesorios



Accesorios recomendados



Sensor SI-HUMEDAD	RMC	SV/SVE PLUS EC
Sensor SI CO2	RMC	SV/SVE PLUS EC
Sensor SI MF (HUMEDAD+CO2)	RMC	SV/SVE PLUS EC
Sensor SI-PIR	RMC	SV/SVE PLUS EC
SI-PIR	RM	SV/SVE PLUS AC

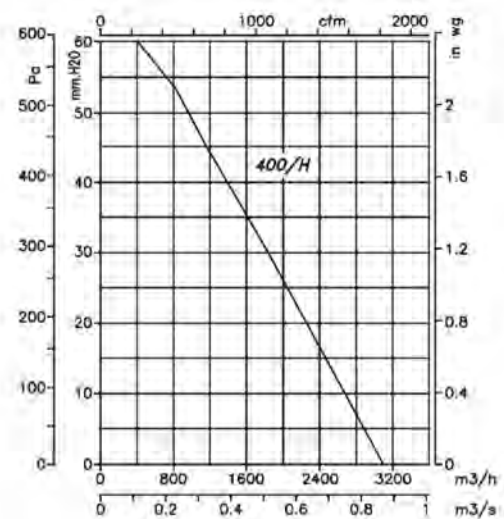
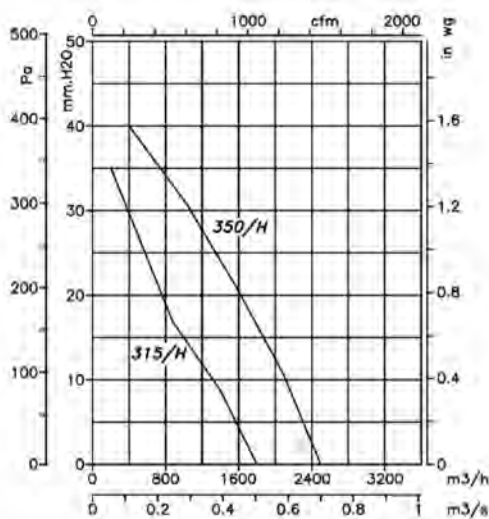
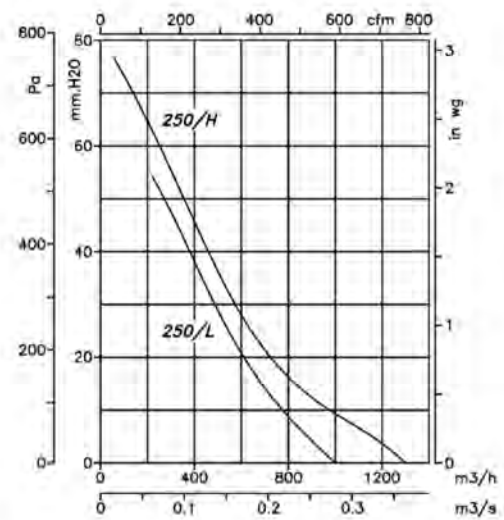
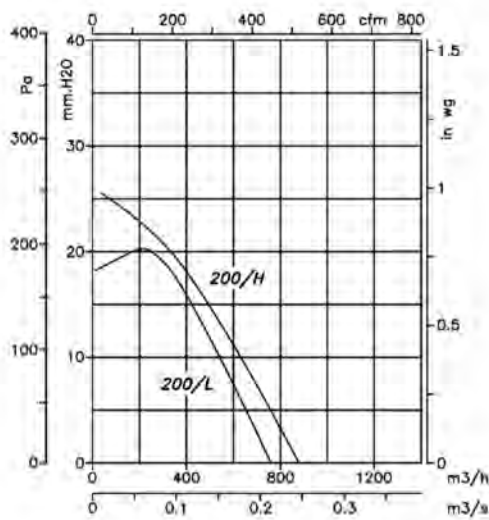
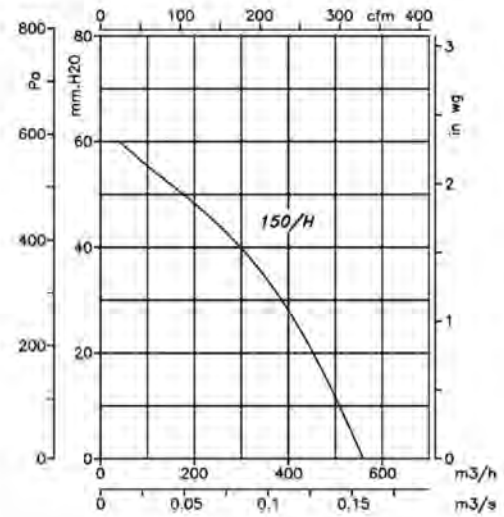
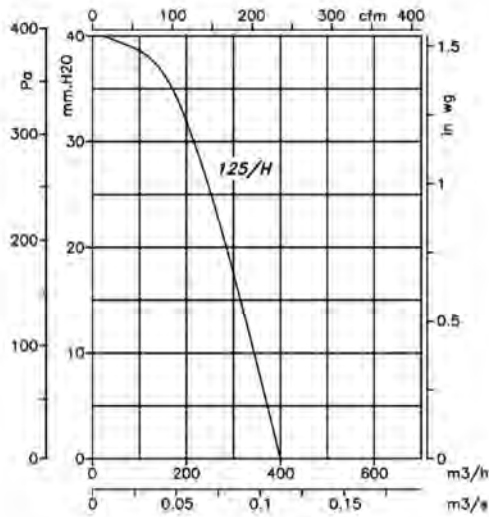
Accesorios recomendados para cumplimiento ErP 2018

Curvas características

Q= Caudal en m³/h, m³/s y cfm

Pe= Presión estática en mmH₂O, Pa e inwg.

SV

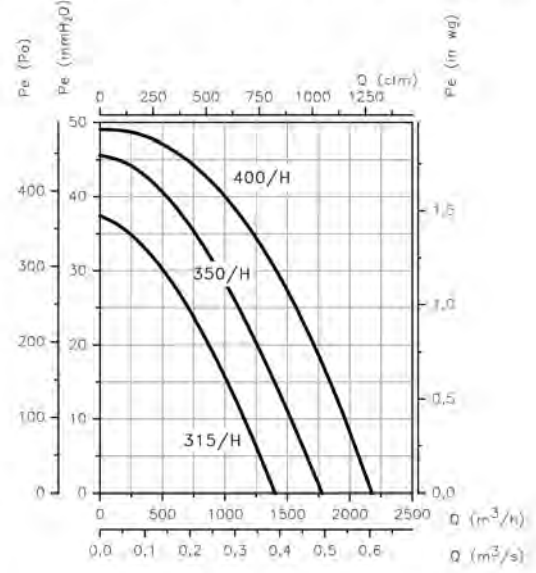
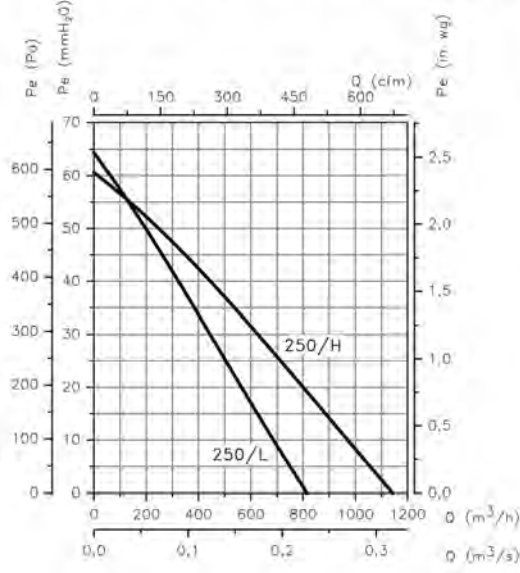
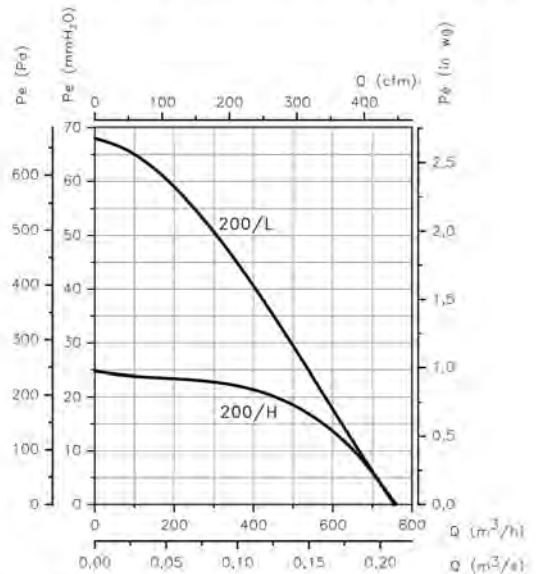
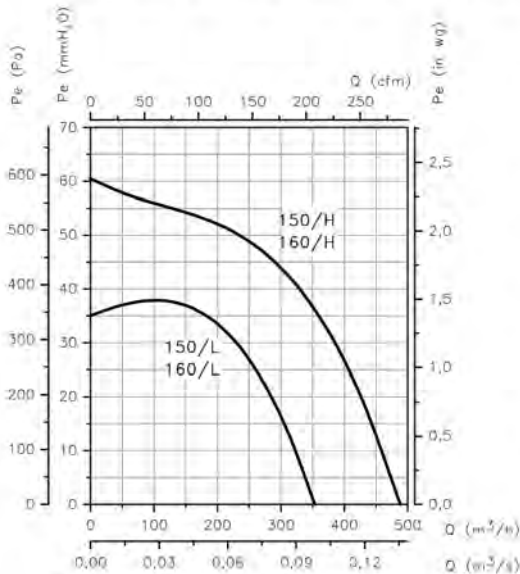
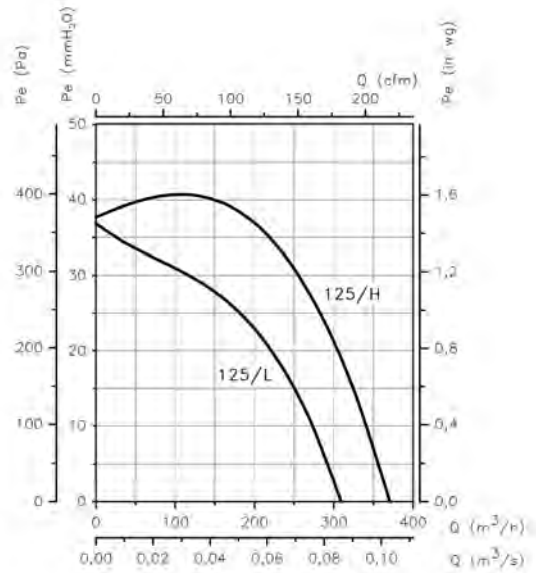
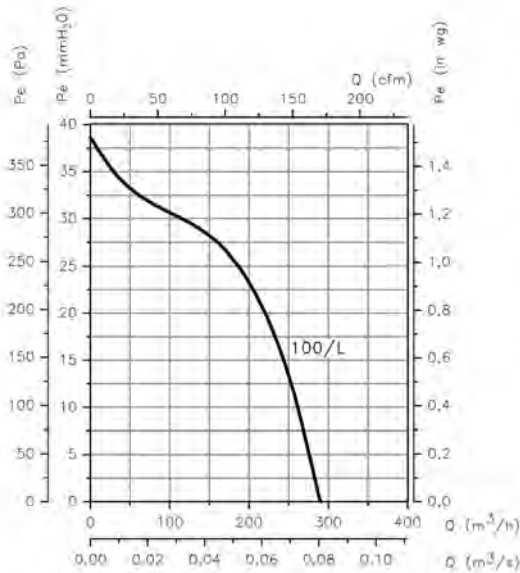


Curvas características

Q= Caudal en m³/h, m³/s y cfm

Pe= Presión estática en mmH₂O, Pa e inwg.

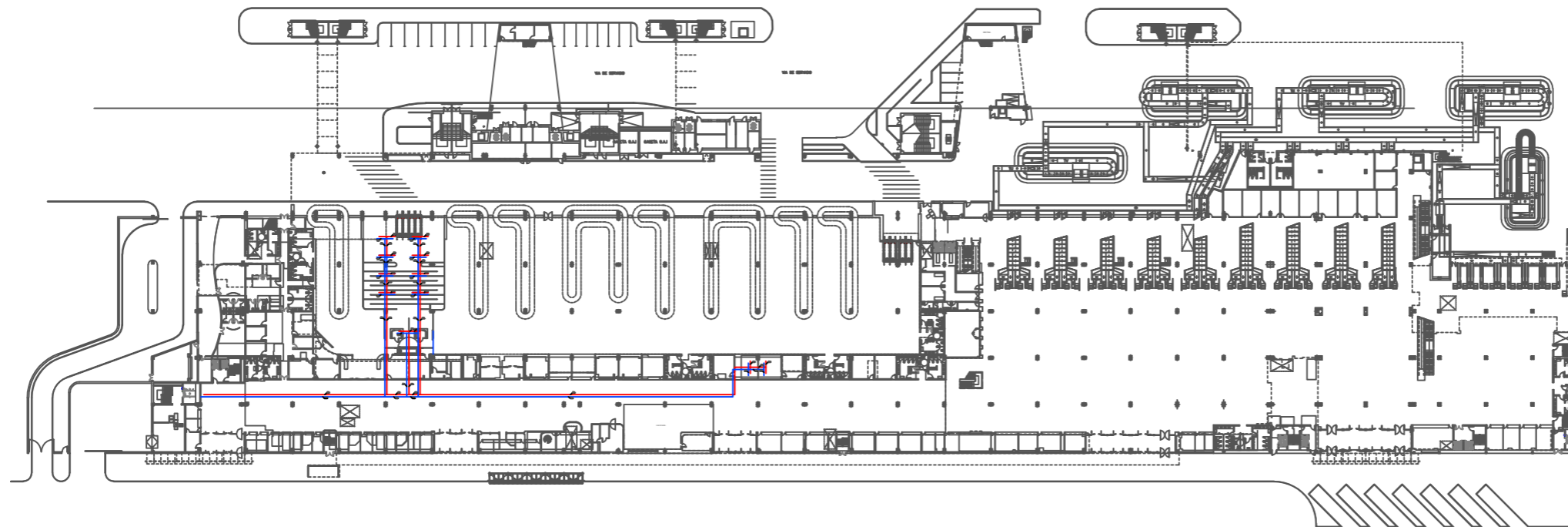
SVE/PLUS



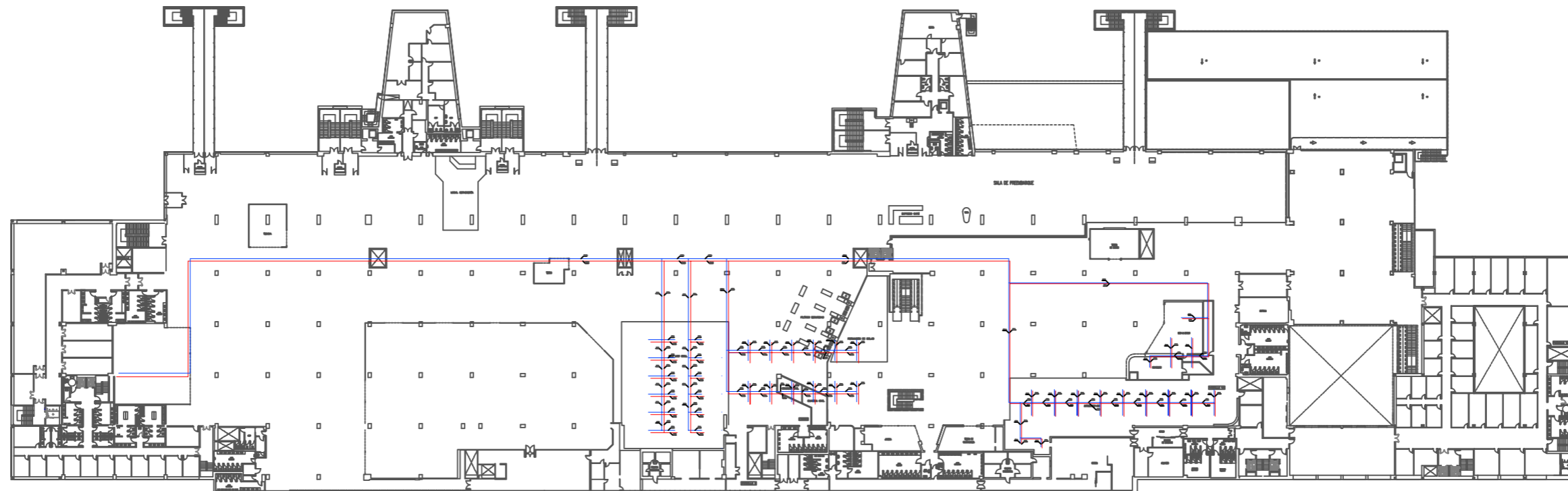
Planos

Índice de Planos

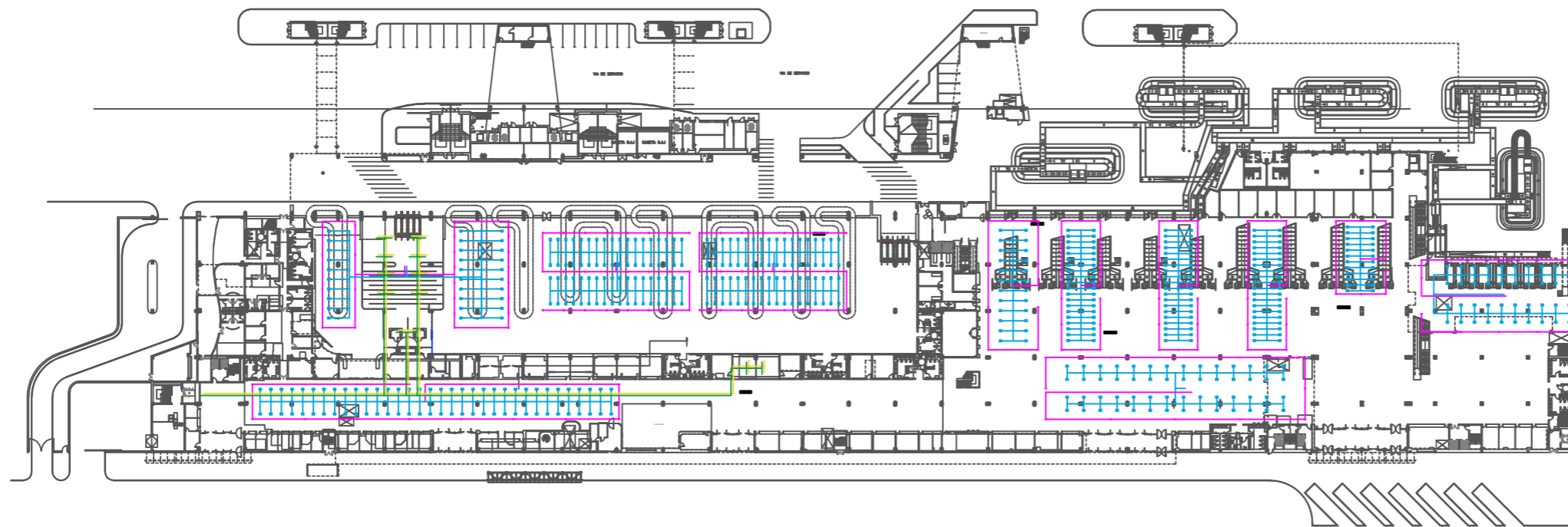
- 1.Tuberías Planta Baja
- 2.Tuberías Planta Primera
- 3.Conductos Planta Baja
- 4.Conductos Planta Primera
- 5.Equipos Planta Cubierta
- 6.Esquema de Principio Calor
- 7.Esquema de Principio Frío



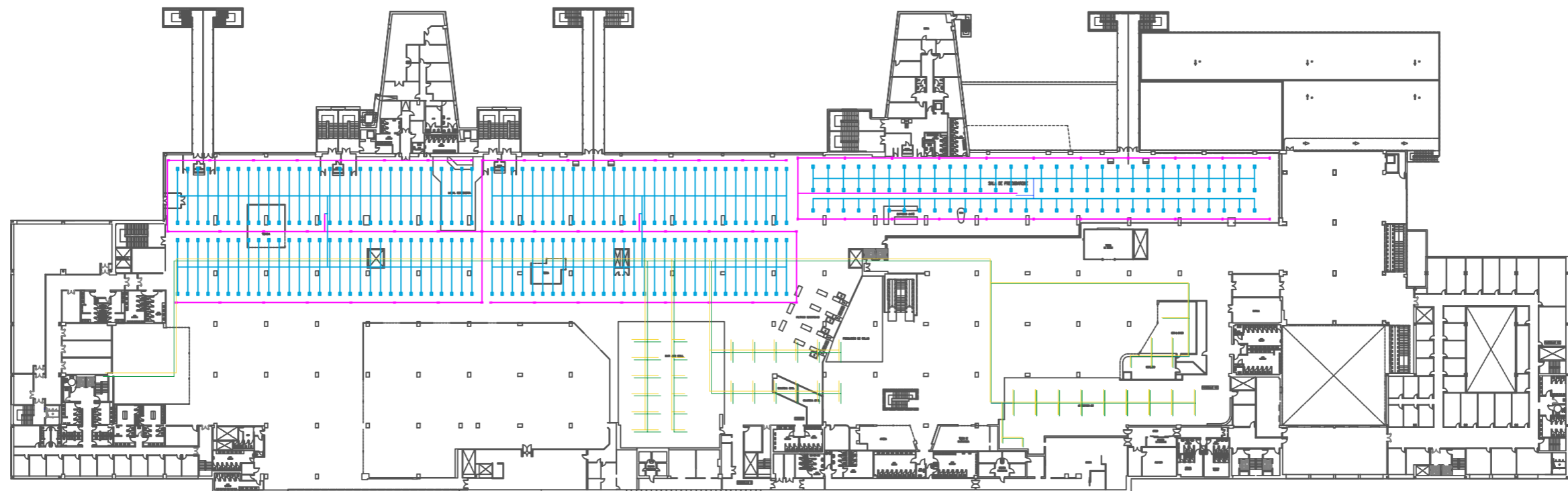
<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN GIJÓN</i>
<i>Julio 2018</i>	<i>Irene Ortiz Cachá</i>	
<i>Tuberías Planta Baja</i>		<i>Lamina n. 1</i>
		<i>N. Alumno: 201112963</i>
		<i>Escala: 1:1000</i>



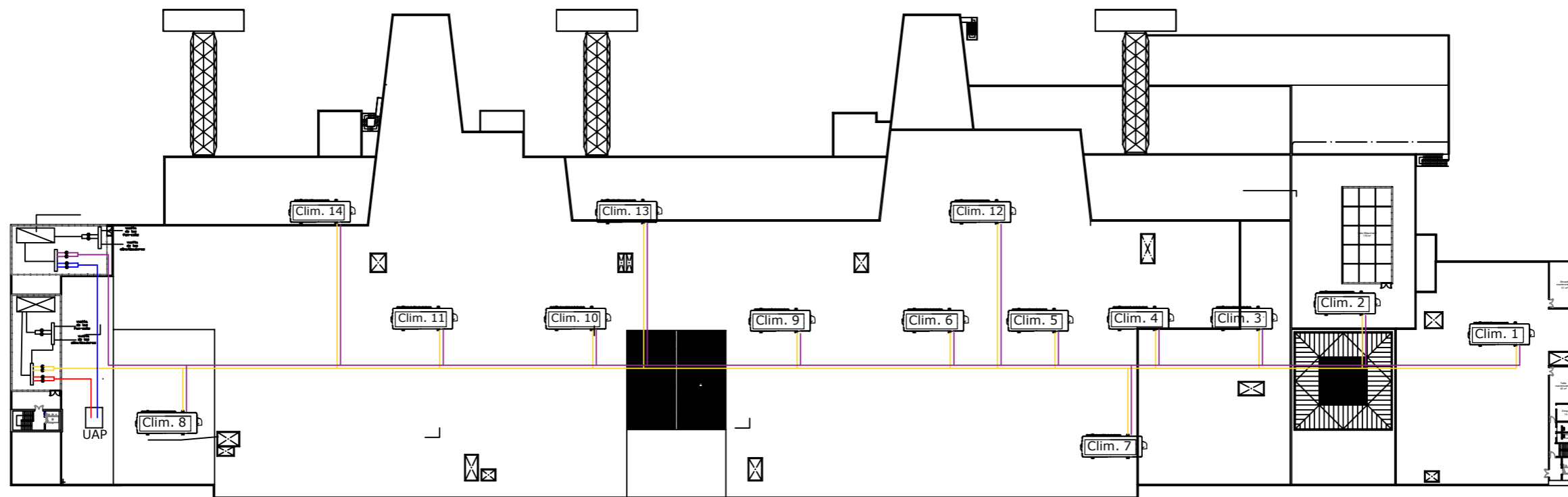
<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN GIJÓN</i>
<i>Julio 2018</i>	<i>Irene Ortiz Cachá</i>	
<i>Conductos Planta Baja</i>		<i>Lamina n. 2</i>
		<i>N. Alumno: 201112963</i>
		<i>Escala: 1:1000</i>



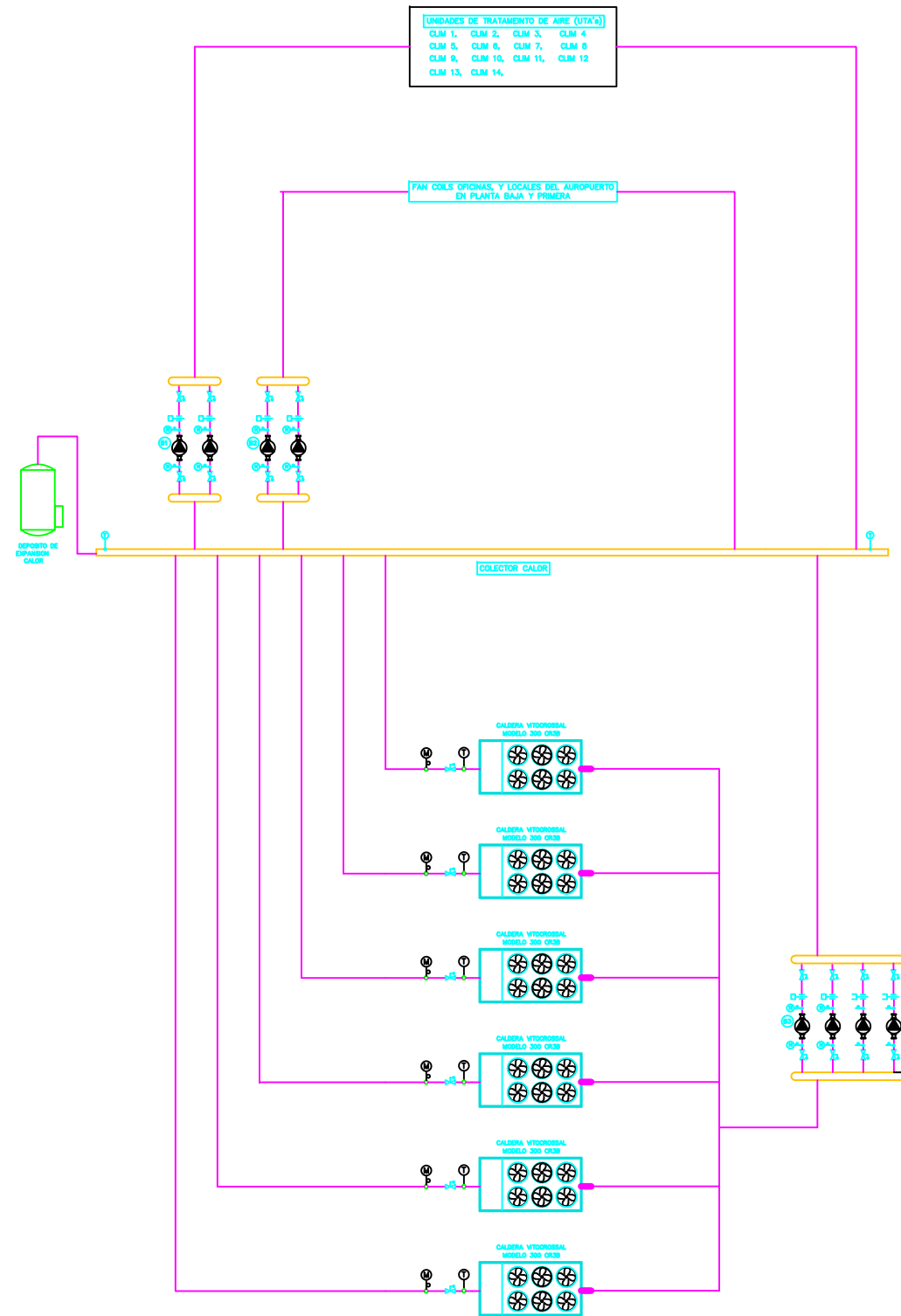
<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN GIJÓN</i>
<i>Julio 2018</i>	<i>Irene Ortiz Cachá</i>	
<i>Conductos Planta Baja</i>		<i>Lamina n.</i> 3
		<i>N. Alumno: 201112963</i>
		<i>Escala: 1:1000</i>









<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN GIJÓN</i>
<i>Julio 2018</i>	<i>Irene Ortiz Cachá</i>	
<i>Conductos Planta Primera</i>		<i>Lamina n.</i> <i>4</i>
		<i>N. Alumno: 20112963</i>
		<i>Escala: 1:1000</i>



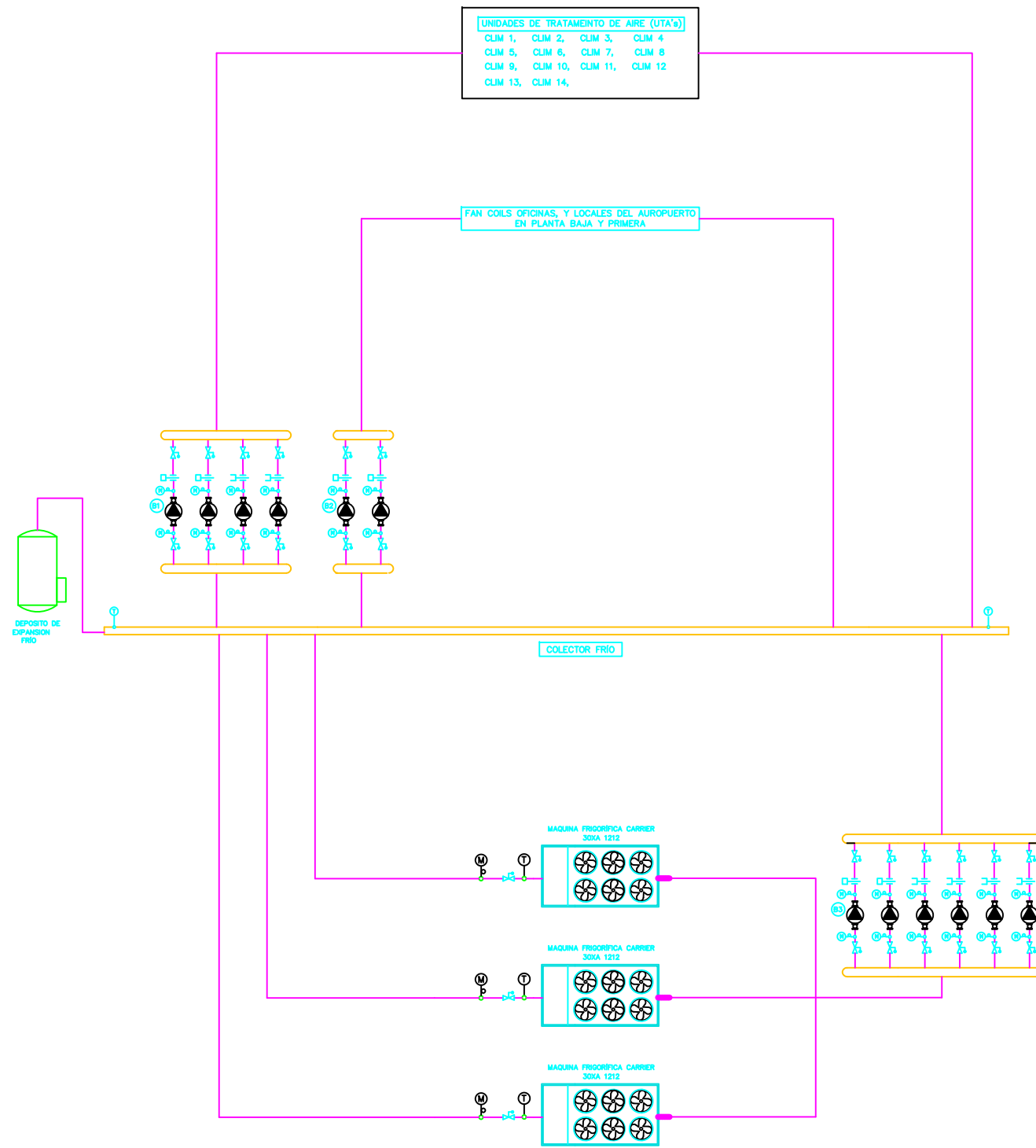
<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN GIJÓN</i>
<i>Julio 2018</i>	<i>Irene Ortiz Cachá</i>	
<i>Equipos Planta Cubierta</i>		<i>Lamina n. 5</i>
		<i>N. Alumno: 20112963</i>
		<i>Escala: 1:1000</i>









-  BOMBAS SIMPLE DE CAUDAL VARIABLE
-  VÁLVULA DE RETENCIÓN AUTOMÁTICA
-  FILTRO DE AGUA
-  VÁLVULA DE CORTE
-  TERMÓMETRO
-  MANÓMETRO

DENOMINACION	β-1	β-2	β-3
MODELO	ENR 80 -160	ENR 200 -315	ENR 150 -315
CIRCUITO	SECUNDARIO CLIMATIZADORES CALOR	SECUNDARIO FAN-COILS CALOR	PRIMARIO CIRCUITO DE CALOR

<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN GIJÓN</i>
<i>Julio 2018</i>	<i>Irene Ortiz Cachá</i>	
<i>Esquema de Principio Calor</i>		<i>Lamina n. 6</i>
		<i>N. Alumno: 201112963</i>



-  BOMBAS SIMPLE DE CAUDAL VARIABLE
-  VÁLVULA DE RETENCIÓN AUTOMÁTICA
-  FILTRO DE AGUA
-  VÁLVULA DE CORTE
-  TERMÓMETRO
-  MANÓMETRO

DENOMINACION	(B-1)	(B-2)	(B-3)
MODELO	ENR 200 - 315	ENR 100 -200	ENR 200 - 315
CIRCUITO	SECUNDARIO CLIMATIZADORES FRÍO	SECUNDARIO FAN-COILS FRÍO	PRIMARIO CIRCUITO DE FRÍO

<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>CLIMATIZACIÓN DE UN AEROPUERTO EN GIJÓN</i>
<i>Julio 2018</i>	<i>Irene Ortiz Cachá</i>	
<i>Esquema de Principio Frío</i>		<i>Lamina n. 7</i>
		<i>N. Alumno: 201112963</i>

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones

1.	Condiciones técnicas	1
1.1.	Generalidades	1
1.2.	Redes de tuberías y conductos	1
1.2.1.	Aislamiento de tuberías	1
1.2.2.	Aislamiento de conductos	2
1.2.3.	Vaciado y purga	2
1.2.4.	Circuitos cerrados	2
1.2.5.	Dilatación	2
1.2.6.	Filtración	2
1.2.7.	Medición	2
1.3.	Exigencia de eficiencia energética	4
1.3.1.	Generación de calor	4
1.3.2.	Generación de frío	4
1.4.	Montaje	6
1.4.1.	Pruebas	6
1.5.	Mantenimiento y uso	8
1.5.1.	Mantenimiento y uso de las instalaciones térmicas	8
1.5.2.	Programa de mantenimiento preventivo	8
1.5.3.	Programa de gestión energética	8
1.5.4.	Instrucciones de seguridad	9
1.5.5.	Instrucciones de manejo y maniobra	9
1.5.6.	Instrucciones de funcionamiento	9
1.6.	Inspección	10
1.6.1.	Inspecciones periódicas de eficiencia energética	10
1.6.2.	Periodicidad de las inspecciones de eficiencia energética	10

1. Condiciones técnicas

1.1. Generalidades

La ejecución de las instalaciones se realizará por empresas instaladoras habilitadas.

La ejecución de las instalaciones térmicas se llevará a cabo con sujeción al proyecto o memoria técnica, según corresponda, y se ajustará a la normativa vigente y a las normas de la buena práctica.

1.2. Redes de tuberías y conductos

1.2.1. Aislamiento de tuberías

Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan:

- Fluidos refrigerados con temperatura menor que la del ambiente del local.
- Fluidos con temperaturas mayor que 40°C cuando estén instalados en locales no calefactados.

En la siguiente tabla encontramos los espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios.

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	>60...100	>100...180
$D \leq 35$	25	25	30
$35 < D \leq 60$	30	30	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40
$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

En la siguiente tabla encontramos los espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el interior de edificios.

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	>60...100	>100...180
$D \leq 35$	30	20	20
$35 < D \leq 60$	40	30	20
$60 < D \leq 90$	40	30	30
$90 < D \leq 140$	50	40	30
$140 < D$	50	40	30

Al tratar materiales de conductividad térmica de referencia menor a $0,04 \text{ W/mK}$ a 10°C se aplicarán las siguientes ecuaciones para hallar el diámetro:

- Superficies planas:

$$d = d_{ref} \frac{\lambda}{\lambda_{ref}}$$

- Superficies de sección circular

$$d = \frac{D}{2} \left[\text{EXP} \left(\frac{\lambda}{\lambda_{ref}} * \ln \frac{D + 2 * d_{ref}}{D} \right) - 1 \right]$$

1.2.2. Aislamiento de conductos

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 potencia que transportan y será suficiente para evitar condensaciones.

1.2.3. Vaciado y purga

Todas las tuberías deben diseñarse de forma que puedan vaciarse de forma parcial y total.

- El vaciado parcial se realiza mediante un elemento que tendrá un diámetro mínimo nominal de 20 mm.
- El vaciado total se realiza por el punto accesible más bajo de la instalación mediante una válvula.

El vaciado de agua con aditivos peligrosos para la salud se realizará en un depósito de recogida que permite su tratamiento para luego ser vertido a la red de alcantarillado.

Los puntos altos de los circuitos dispondrán de un dispositivo de purga de aire con un diámetro nominal no menor a 15 mm.

1.2.4. Circuitos cerrados

Los circuitos cerrados con fluidos calientes dispondrán de una válvula de alivio y una o más válvulas de seguridad. De esta forma se conseguirá que la descarga este conducido a un lugar seguro y sea visible.

1.2.5. Dilatación

Las variaciones de temperatura del fluido provocan variaciones de longitud en las tuberías, estas variaciones se deben compensar para evitar roturas en los puntos más débiles.

Los elementos de dilatación se pueden diseñar y calcular según la norma UNE 100156.

1.2.6. Filtración

Se protegerá el circuito hidráulico mediante un filtro con una luz de 1mm, como máximo y se dimensionará con una velocidad de paso, a filtro limpio, menor o igual que la velocidad del fluido en las tuberías contiguas. Estos elementos se dejarán permanentemente en su sitio.

1.2.7. Medición

Todas las instalaciones térmicas deben disponer de 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.

Los aparatos de medida se situarán en lugares visibles de fácil acceso.

Antes de cada proceso que implique la variación de una magnitud física debe haber la posibilidad de efectuar su medición.

Las medidas de la temperatura de agua se realizarán mediante un sensor que penetre en el interior de la tubería o mediante una vaina.

Las medidas de presión se realizarán mediante manómetros equipados de dispositivos de amortiguación.

En instalaciones de potencia nominal mayor a 70kW, el equipamiento mínimo de los aparatos de medida es:

- En los colectores de impulsión y de retorno del fluido portador un termómetro.
- En los vasos de expansión manómetros.
- Un termómetro en el retorno de cada circuito secundario de tuberías de un fluido portador.
- Un manómetro por bomba.
- Un pirómetro.
- En intercambiadores de calor, a la entrada y salida de los fluidos se utilizará un termómetro y un manómetro
- En las baterías de agua-aire, un termómetro a la entrada y a la salida en el circuito primario y tomas para la lectura de las magnitudes del aire antes y después de la batería.
- Tomas para la lectura de magnitudes físicas en las dos corrientes de aire de los recuperadores de calor aire-aire
- Medidas permanentes de la temperatura de aire de impulsión, retorno y aire exterior en las unidades de tratamiento de aire.

1.3. Exigencia de eficiencia energética

1.3.1. Generación de calor

1.3.1.1. Requisitos mínimos de rendimiento energético de los generadores de calor

En el proyecto se indicará la prestación de la caldera, los rendimientos a potencia nominal y con una carga parcial del 30 por 100 y la temperatura media del agua en la caldera de acuerdo con lo que establece el Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero.

Las calderas de potencias mayor a 400 kW deberán igualar o superar el rendimiento exigido en el Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero.

Para generadores de calor con biomasa el rendimiento mínimo será del 75% a plena carga.

Cuando el generador de calor utilice biocombustibles sólidos se indicará el rendimiento instantáneo del conjunto para el 100% de la potencia máxima.

Las calderas de las siguientes características estarán prohibidas:

- Calderas de tipo atmosférico a partir del 1 enero 2010
- Calderas con un marcado de prestación energética según el Real Decreto del 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.

1.3.1.2. Fraccionamiento de potencia

Se usarán el número necesario de generadores según el perfil de la demanda de energía térmica prevista.

Las centrales de producción de calor de generadores con combustible líquido o gaseoso, deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Con potencia térmica nominal necesaria mayor de 400kW se instalarán dos o más generadores.
- Si la potencia térmica nominal a instalar es igual o menor a 400kw en instalaciones de servicio de calefacción y de agua caliente, se podrá utilizar un único generador si la potencia demandada por el servicio de agua caliente sanitaria es igual o superior a la del primer escalón del quemador.

Los generadores de calor cuya combustión no se vea afectada por limitaciones relativas al impacto ambiental quedan excluidas de cumplir los requisitos arriba nombrados.

Los generadores atmosféricos a gas de tipo modular se consideran como único generador siempre salvo cuando dispongan de un sistema automático de independización del circuito hidráulico.

1.3.2. Generación de frío

1.3.2.1. Requisitos mínimos de rendimiento energético de los generadores de frío

Se indicarán los coeficientes EER y COP de cada equipo desde el máximo de demanda hasta el límite inferior de parcialización.

Con equipos con etiquetado energético se indicará la clase de eficiencia energética.

Salvo excepciones justificadas la temperatura del agua refrigerada a la salida de las plantas se mantendrá constante al variar la demanda.

El salto de temperatura será una función creciente de la potencia del generador hasta el límite establecido por el justificante ahorrando potencia de bombeo.

1.3.2.2. Escalonamiento de potencia en centrales de generación de frío

Las centrales de generación de frío se diseñan para un número de generadores que cubra la variación de la demanda con una eficiencia próxima a la máxima.

Podremos obtener parcialización de la potencia con escalonamiento o continuidad.

Si el límite inferior de la demanda fuese superior al límite inferior de parcialización del generador, se instalará un sistema que cubra esa demanda y que se empleará para limitar la punta de la demanda.

1.4. Montaje

1.4.1. Pruebas

1.4.1.1. Equipos

Se realizará una recogida de datos de funcionamiento de los equipos y aparatos que formará parte de la documentación final de la instalación junto con los datos nominales.

Se medirán los rendimientos del conjunto caldera – quemador, ajustando la potencia de los generadores.

Se ajustarán las temperaturas del funcionamiento del agua en las enfriadoras midiendo la potencia absorbida.

1.4.1.2. Pruebas de estanquidad de redes de tuberías de agua

Generalidades

Se deben probar hidrostáticamente las redes de circulación de fluidos portadores, con el objetivo de asegurar su estanquidad. Son válidas las pruebas realizadas de acuerdo a la norma UNE 100151 o UNE-ENV 12108

Preparación y limpieza de redes de tuberías

Previo a la realización de la prueba y el llenado se deben limpiar las tuberías de agua eliminando los residuos procedentes del montaje.

Para la realización de la prueba es necesario el cierre de los terminales abiertos, la comprobación de que los aparatos y accesorios pueden soportar la presión a la que serán sometidos y en caso de no ser así deben ser excluidos.

Una vez completada la instalación la limpieza se llevará a cabo llenando y vaciando la instalación el número de veces necesaria con agua o una solución acuosa de un producto detergente establecido por el fabricante, no estando permitido productos detergentes en tuberías de agua destinada a usos sanitarios.

Tras el llenado, actuarán las bombas dejando circular el agua el tiempo indicado por el fabricante. Posteriormente se vaciará la red y se enjuagará con agua del dispositivo de alimentación.

En redes cerradas con fluidos a menor de 100 °C se realizará la operación de limpieza repetidamente hasta que el pH del agua del circuito sea menor a 7,5.

Prueba preliminar de estanquidad

Es una prueba realizada a baja presión, con la que detectaremos fallos de continuidad de la red y evitará los daños provocados por la prueba de resistencia mecánica. Se emplea el fluido transportado o agua a la presión de llenado

Durará la prueba preliminar hasta que se verifique la estanquidad de las uniones.

Prueba de resistencia mecánica

Tras realizar la prueba preliminar y con la red llena del fluido de prueba se someten a las uniones a un esfuerzo. Se excluirán los equipos aparatos y accesorios que no soporten la presión.

La prueba de resistencia tendrá la duración necesaria para verificar visualmente la resistencia estructural de tuberías y equipos.

Reparación de fugas

La reparación de fugas se realiza desmontando la sección donde se haya producido la fuga y sustituyendo la parte defectuosa con material nuevo.

Una vez reparados los fallos se volverá a empezar por la prueba preliminar, repitiendo tantas veces como sea necesario.

Pruebas de estanquidad de los circuitos frigoríficos

Los circuitos frigoríficos serán sometidos a las pruebas especificadas en la normativa vigente.

Pruebas de libre dilatación

Tras las pruebas anteriormente citadas las instalaciones con generadores de calor se llevan hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad.

Durante el enfriamiento se comprueba visualmente que no se hayan producido deformaciones asegurando el sistema de expansión.

1.4.1.3. Pruebas de recepción de redes de conductos de aire

Preparación y limpieza de redes de conductos

Se realizará una limpieza interior de los conductos una vez completado el montaje de la red de la UTA, y antes de conectar las unidades terminales y de montar los elementos de acabado

Se cumplirán las condiciones en la norma UNE 100012

Antes de que una red de conductos sea inaccesible se realizan pruebas de resistencia mecánica y de estanquidad, comprobando que se cumplen lo requerido

Es necesario al realizar las pruebas que las aperturas de los conductos estén cerradas rígidamente.

Pruebas de resistencia estructural y estanquidad

El caudal de fuga admitido se ajustará a lo indicado en el proyecto dependiendo de la estanquidad elegida.

1.4.1.4. Pruebas finales

Las pruebas finales se realizarán siguiendo las instrucciones de la norma UNE-EN 12599:01 en lo que hace referencia a los controles y mediciones funcionales.

1.5. Mantenimiento y uso

1.5.1. Mantenimiento y uso de las instalaciones térmicas

Las instalaciones térmicas se utilizarán y mantendrán de conformidad con los procedimientos establecidos a continuación, su potencia térmica nominal y sus características técnicas.

- Un programa de mantenimiento preventivo
- Un programa de gestión energética.
- Instrucciones de seguridad actualizadas.
- Instrucciones de manejo y maniobra.
- Un programa de funcionamiento.

1.5.2. Programa de mantenimiento preventivo

Se han de cumplir las operaciones y periodicidades indicadas en el *Manual de Uso y Mantenimiento*.

Será responsabilidad del director de mantenimiento la actualización y adecuación permanente de la instalación.

1.5.3. Programa de gestión energética

Se realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor, que podemos encontrar a continuación:

Medidas de generadores de calor	Periodicidad		
	20 kW < P ≤ 70 kW	70 kW < P < 1000 kW	P > 1000 kW
1. Temperatura o presión del fluido portador en entrada y salida del generador de calor	2a	3m	m
2. Temperatura ambiente del local o sala de máquinas	2a	3m	m
3. Temperatura de los gases de combustión	2a	3m	m
4. Contenido de CO y CO2 en los productos de combustión	2a	3m	m
5. Índice de opacidad de los humos en combustibles sólidos o líquidos y de contenido de partículas sólidas en combustibles sólidos	2a	3m	m
6. Tiro en la caja de humos de la caldera	2a	3m	m

m: una vez al mes; 3m: cada tres meses, la primera al inicio de la temporada; 2a: cada dos años.

Se realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de frío, que podemos encontrar a continuación:

Medidas de generadores de frío	Periodicidad	
	70 kW < P ≤ 1.000 kW	P > 1.000 kW
1. Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del evaporador	3m	m
2. Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del condensador	3m	m
3. Pérdida de presión en el evaporador en plantas enfriadas por agua	3m	m
4. Pérdida de presión en el condensador en plantas enfriadas por agua	3m	m
5. Temperatura y presión de evaporación	3m	m
6. Temperatura y presión de condensación	3m	m
7. Potencia eléctrica absorbida	3m	m
8. Potencia térmica instantánea del generador, como porcentaje de la carga máxima	3m	m
9. CEE o COP instantáneo	3m	m
10. Caudal de agua en el evaporador	3m	m
11. Caudal de agua en el condensador	3m	m

m: una vez al mes; la primera al inicio de la temporada; 3m: cada tres meses; la primera al inicio de la temporada

1.5.4. Instrucciones de seguridad

Se adecuarán a las características técnicas de la instalación concreta con el objetivo de reducir el riesgo de sufrir daños de usuarios u operarios.

En instalaciones de potencia térmica nominal mayor a 70 kW las instrucciones estarán visible antes del acceso y en el interior de la sala de máquinas, locales técnicos y junto a aparatos y equipos. Harán referencia a los siguientes aspectos:

- Parada de los equipos antes de una intervención.
- Desconexión de la corriente eléctrica antes de intervenir en un equipo.
- Colocación de advertencias antes de intervenir en un equipo.
- Indicaciones de seguridad para distintas presiones, temperaturas, intensidades eléctricas, etc.
- Cierre de válvulas antes de apertura de circuito hidráulico.

1.5.5. Instrucciones de manejo y maniobra

Servirán para efectuar la puesta en marcha y parada de la instalación, de forma local o total. También servirá para conseguir cualquier programa de funcionamiento y servicio previsto.

1.5.6. Instrucciones de funcionamiento

Buscará proporcionar el servicio demandado al mínimo consumo energético adecuándose a las características de la instalación.

En instalaciones con potencia térmica nominal mayor que 70kW se compone de los siguientes aspectos:

- Horario de puesta en marcha y parada de la instalación
- Orden de puesta en marcha y parada de equipos
- Programa de modificación del régimen de funcionamiento
- Programa de paradas intermedias del conjunto o de parte de los equipos
- Programa y régimen especial para fines de semana y condiciones especiales

1.6. Inspección

1.6.1. Inspecciones periódicas de eficiencia energética

1.6.1.1. Inspección de los generadores de calor

Se inspeccionarán los generadores de calor de potencia térmica nominal instalada igual o mayor a 20 kW.

En la inspección comprende:

- Un análisis y evaluación del rendimiento.
- Una inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento.

1.6.1.2. Inspección de los generadores de frío

Se inspeccionarán los generadores de calor de potencia térmica nominal instalada igual o mayor a 12 kW.

En la inspección comprende:

- Un análisis y evaluación del rendimiento.
- Una inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento.

1.6.1.3. Inspección de la instalación térmica completa

En instalaciones térmicas de mas de 15 años y una potencia térmica nominal instalada mayor que 20 kW en calor o 12 kW en frío se realizará una inspección de toda la instalación que incluirá como mínimo

- Inspección de todo el sistema relacionado con la exigencia de eficiencia energética
- Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento
- Elaboración de un dictamen para asesorar al titular de la instalación y conseguir una mejor eficiencia energética.

1.6.2. Periodicidad de las inspecciones de eficiencia energética

1.6.2.1. Periodicidad de las inspecciones de los generadores de calor

Los generadores de calor con una potencia térmica mayor o igual a 20 kW y puestos en servicio posterior a la fecha del actual RITE se inspeccionarán según lo establecido en la tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Tipo de combustible	Períodos de inspección
$20 \leq P \leq$	Gases y combustibles renovables	Cada 5 años
	Otros combustibles	Cada 5 años
$P > 70$	Gases y combustibles renovables	Cada 4 años
	Otros combustibles	Cada 2 años

Los demás generadores de calor deben superar su primera inspección de acuerdo con el calendario del órgano competente de la Comunidad Autónoma.

1.6.2.2. Periodicidad de las inspecciones de los generadores de frío

Los generadores de frío de instalaciones con una potencia térmica nominal mayor a 12 kW, deben ser inspeccionados periódicamente de acuerdo con el calendario del órgano competente de la Comunidad Autónoma.

1.6.2.3. Periodicidad de las inspecciones de la instalación térmica completa

Coincidirá con la primera inspección de la instalación de frío o de calor, una vez la antigüedad supere los 15 años.

La inspección de la instalación térmica completa se realizará cada 15 años.

Presupuesto

Presupuesto

1.	Descripción de los equipos.....	1
1.1.	Fan-coils TERMOVEN.....	1
1.2.	Climatizadores TROX	1
1.3.	Caldera VITOCROSSAL	2
1.4.	Equipo frigorífico CARRIER	2
1.5.	Tuberías de acero estirado DIN 2440 y 2448	2
1.6.	Bombas EBARA ENR	3
1.7.	Válvulas SALVADOR ESCODA.....	3
1.8.	Conductos CLIMAVER.....	4
1.9.	Difusores TROX.....	4
1.10.	Rejillas de retorno TROX	4
1.11.	Ventiladores SODECA	4
1.12.	Extractores SODECA	5
2.	Sumas parciales	6
3.	Presupuesto total	9

1. Descripción de los equipos

Primero se realizará una breve descripción de los equipos usados en la instalación, destacando sus características principales. Para mayor información están los catálogos en el documento *Anexos*.

1.1. Fan-coils TERMOVEN

FCS-90

Fan-coil de techo tipo cassette, con una potencia frigorífica nominal de 8,384 W y una potencia calorífica de 9,867 W para instalación a 4 tubos y envolvente con rejillas de impulsión y retorno, con filtro de aspiración y conmutador de 3 velocidades para el ventilador.

Dimensiones interiores:

- Largo: 1162 mm
- Ancho: 587 mm
- Alto: 295 mm

Especificaciones técnicas:

- Velocidad Máxima: 1600 m³/h.
- Potencia Total: 9070 W
- Potencia Sensible: 6200 W
- Potencia Calor 10980 W
- Potencia 4T Total: 8070 W
- Potencia 4T Calor: 6000 W

1.2. Climatizadores TROX

SERIE TKM 50 HE

Los climatizadores destacan por estar constituidos en bastidor de perfiles de aluminio con rotura de puente térmico. Con paneles de 50 mm de espesor fabricados con chapa de 1 mm de espesor, también con rotura de puente térmico en el mismo panel. El aislamiento térmico empleado es lana de roca, permitiendo obtener una clasificación en resistencia al fuego de clase A1.

El precio de cada climatizador dependerá del caudal a impulsar.

1.3. Caldera VITOCROSSAL

VITOCROSSAL 300 CR3B

Es una caldera de condensación a gas de pies. Permite aumentar la potencia hasta los 1400 kW manteniendo unas dimensiones moderadas y un peso reducido. Tiene un intercambio de calor altamente efectivo que permite alcanzar un rendimiento de hasta 98 % (Hs) / 109 % (Hi) gracias al principio de flujo cruzado de gas de combustión y agua de la caldera.

Especificaciones técnicas:

- Potencia térmica útil de 50/30 °C: 1400 kW
- Potencia térmica útil de 80/60 °C: 1280 kW
- Contenido de agua de la caldera: 1833 l

1.4. Equipo frigorífico CARRIER

CARRIER 30XA 1212

La enfriadora AquaForce 30XA incluyen compresión de tornillo rotatorio, refrigeración HFC R-134a, un sistema de ventilación silencioso y tecnología de bobina condensadora de microcanal.

Especificaciones técnicas:

- Potencia frigorífica: 1220 kW
- Numero de compresores: 4

1.5. Tuberías de acero estirado DIN 2440 y 2448

Son tuberías de acero estirado, color negro, que cumplen con la norma DIN 2440 y 2448. En el precio se incluyen accesorios, soportes y el aislamiento. Los tamaños utilizados en nuestra instalación son los siguientes;

- 20 mm (3/4")
- 25 mm (1")
- 32 mm (1 1/4")
- 40 mm (1 1/2")
- 50 mm (2")
- 65 mm (2 1/2")
- 80 mm (3")
- 100 mm (4")
- 125 mm (5")
- 150 mm (6")
- 200 mm (8")
- 250 mm (10")
- 300 mm (12")
- 350 mm (14")

- 400 mm (16")
- 450 mm (18")

1.6. Bombas EBARA ENR

Las bombas EBARA ENR son bombas horizontales de un escalón y una entrada. Tienen un cuerpo en espiral con paras de apoyo fundidas conjuntamente con el cuerpo y soporte cojinete con pata de apoyo. Consta de una boca de aspiración axial y una boca de impulsión radial hacia arriba. Todas las bombas elegidas trabajarán a 1450 revoluciones por minuto.

EBARA ENR 80 – 160

- Caudal: 60,1 m³/h.
- Potencia del motor: 2,2 kW

EBARA ENR 100-200

- Caudal: 116,9 m³/h.
- Potencia del motor: 5,5 kW

EBARA 150 – 315

- Caudal: 539,4 m³/h.
- Potencia del motor: 37 kW

EBARA ENR 200 – 315

- Caudal: 479,3 m³/h.
- Potencia del motor: 45 kW

1.7. Válvulas SALVADOR ESCODA

VÁLVULAS DE BOLA

Las válvulas de bola impedirán el paso total. Se necesitarán una válvula en cada conexión tuberías fan-coils y dos en la conexión de tuberías y bombas. Las válvulas usadas será de latón hembra que permiten una presión máxima de 25 bar y una temperatura de -10 a 130 °C.

VÁLVULAS DE RETENCIÓN

Las válvulas de retención que impiden el retorno del agua se emplearán una en cada bomba. Serán de cuerpo de latón con disco de nylon y muelle de acero inoxidable AISI 304.

FILTROS DE AGUA

Se usarán filtros para purificar el agua a la entrada de cada fan-coil y de cada bomba. Usaremos filtros de laton con el filtro en acero inoxidable. La temperatura máxima que pueden aguantar es de 110 °C.

1.8. Conductos CLIMAVER

Los conductos utilizados de la marca CLIMAVER serán de chapa galvanizada y de sección cuadrada. Usaremos un precio medio ponderado por metro.

1.9. Difusores TROX

TROX VDW 825 x 72

Es un difusor rotacional de la Serie VDW, en ejecución cuadrada, con deflectores que permiten la modificación de la masa de aire. De elevada inducción, consigue una rápida reducción de la temperatura y la velocidad del aire con diferencias máximas de + 10K. Reducido nivel sonoro. La altura mínima de instalación es de 2,6 m aproximadamente.

1.10. Rejillas de retorno TROX

Las rejillas TROX de la serie AR son rejillas para retorno formadas por el marco frontal con lamas horizontales colocadas de forma inclinada, con fijación invisible.

AE 1025 x 325

- Sección efectiva de salida del aire: 0,105 m²

AE 1025 x 1225

- Sección efectiva de salida del aire: 0,125 m²

AE 1225 x 525

- Sección efectiva de salida del aire: 0,210 m²

1.11. Ventiladores SODECA

CBX – 4747

Es un ventilador centrífugo de doble aspiración a transmisión, con salida de eje por ambos lados y turbina con alabes delanteros.

Especificaciones técnicas:

- Velocidad máxima: 800 r/min
- Máxima potencia instalada: 5,50 kW
- Caudal máximo: 23500 m³/h.
- Temperatura del aire: -20 / 80 °C

1.12. Extractores SODECA

SV – 400/H

Extractores en línea para conductos, con bajo nivel sonoro montados dentro de una envolvente acústica.

Especificaciones técnicas:

- Velocidad: 1350 r/min.
- Potencia eléctrica máxima: 0,39 kW.
- Caudal máximo: 3500 m³/h.

2. Sumas parciales

FAN-COILS				
Marca	Modelo	Unidades	€/unidad	Total €
TERMOVEN	FCS - 90	90	1.458,04 €	131.223,60 €
Total fan-coils				131.223,60 €

CLIMATIZADORES					
Climatizador	Marca	Modelo	Unidades	€/unidad	Total €
Climatizador 1	TROX	TKM 50 HE	1	53.878,80 €	53.878,80 €
Climatizador 2	TROX	TKM 50 HE	1	31.768,30 €	31.768,30 €
Climatizador 3	TROX	TKM 50 HE	1	44.651,83 €	44.651,83 €
Climatizador 4	TROX	TKM 50 HE	1	44.627,30 €	44.627,30 €
Climatizador 5	TROX	TKM 50 HE	1	44.627,30 €	44.627,30 €
Climatizador 6	TROX	TKM 50 HE	1	31.097,50 €	31.097,50 €
Climatizador 7	TROX	TKM 50 HE	1	62.793,60 €	62.793,60 €
Climatizador 8	TROX	TKM 50 HE	1	74.470,80 €	74.470,80 €
Climatizador 9	TROX	TKM 50 HE	1	75.580,80 €	75.580,80 €
Climatizador 10	TROX	TKM 50 HE	1	88.795,20 €	88.795,20 €
Climatizador 11	TROX	TKM 50 HE	1	135.679,20 €	135.679,20 €
Climatizador 12	TROX	TKM 50 HE	1	146.785,20 €	146.785,20 €
Climatizador 13	TROX	TKM 50 HE	1	158.617,20 €	158.617,20 €
Climatizador 14	TROX	TKM 50 HE	1	153.564,00 €	153.564,00 €
Total climatizadores					1.146.937,03 €

CALDERA				
Marca	Modelo	Unidades	€/unidad	Total €
VITROCROSSAL	300 CR3B	5	101.703,50 €	508.517,50 €
Total caldera				508.517,50 €

EQUIPO FRIGORÍFICO				
Marca	Modelo	Unidades	€/unidad	Total €
CARRIER	30XA 1212	3	60.857,42 €	182.572,26 €
Total equipo frigorífico				182.572,26 €

TUBERÍAS			
Diámetro (mm)	Longitud (m)	€/m	Total €
20	78,09	14,76 €	1.152,61 €
25	97,01	16,44 €	1.594,84 €
32	189,76	18,37 €	3.485,89 €
40	60,14	19,47 €	1.170,93 €
50	233	23,06 €	5.372,98 €
65	171,57	27,13 €	4.654,69 €
80	232,69	31,28 €	7.278,54 €
100	250,45	40,65 €	10.180,79 €
125	227,04	53,70 €	12.192,05 €
150	162,4	63,20 €	10.263,68 €
200	115,7	117,80 €	13.629,46 €
250	83,06	151,10 €	12.550,37 €
300	1915,04	187,40 €	358.878,50 €
350	30,38	227,10 €	6.899,30 €
400	1527	273,20 €	417.176,40 €
450	365,4	327,90 €	119.814,66 €
Total tuberías			986.295,69 €

BOMBAS				
Marca	Modelo	Unidades	€/unidad	Total €
EBARA	ENR 80 - 160	2	5.897,00 €	11.794,00 €
EBARA	ENR 100 - 200	2	6.054,00 €	12.108,00 €
EBARA	ENR 150 - 315	4	6.117,00 €	24.468,00 €
EBARA	ENR 200 - 315	12	19.236,00 €	230.832,00 €
Total bombas				279.202,00 €

VÁLVULAS							
Diámetro (mm)	Tipo de válvula			€/unidad			Total
	Bola	Ret.	Filtro	Bola	Ret.	Filtro	
20	38		38	7,76	9,54	6,69	549,1
25	52		52	13,5	12,21	9,12	1176,24
32	72		72	18,2	18,18	18,67	2654,64
80	4	2	2	119	97,32	91,09	852,82
100	4	2	2	184,56	171,13	154,54	1389,58
125	4	2	2	258,35	205,68	309,75	2064,26
150	4	2	2	341,65	280,47	487,65	2902,84
200	4	2	2	428,96	621,7	545,3	4049,84
300	4	2	2	578,6	825,6	642,8	5251,2
450	4	2	2	864,32	1150,8	843,5	7445,88
Total válvulas							28.336,40 €

CONDUCTOS			
Marca	Metroa	€/m	Total €
CLIMAVER	8965	881,35 €	7.901.302,75 €
Total conductos			7.901.302,75 €

DIFUSORES				
Marca	Modelo	Unidades	€/unidad	Total €
TROX	VDW 825 x 72	862	196,30 €	169.210,60 €
Total difusores				169.210,60 €

REJILLAS				
Marca	Modelo	Unidades	€/unidad	Total €
TROX	AE 1025 x 325	146	47,80 €	6.978,80 €
TROX	AE 1025 x 1225	28	110,12 €	3.083,36 €
TROX	AE 1225 x 525	70	150,24 €	10.516,80 €
Total rejillas				20.578,96 €

VENTILADORES				
Marca	Modelo	Unidades	€/unidad	Total €
SODECA	CBX - 4747	2	414,45 €	828,90 €
Total ventiladores				828,90 €

EXTRACTORES				
Marca	Modelo	Unidades	€/unidad	Total €
SODECA	SV - 400/H	6	881,35 €	5.288,10 €
Total extractores				5.288,10 €

3. Presupuesto total

El presupuesto total de la climatización del aeropuerto situado en Gijón asciende a 11.360.293,79 €.

Valorando el precio total con respecto a la superficie climatizada obtenemos un ratio de $226,81 \text{ €/m}^2$.

