



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y  
VENTILACIÓN EN UN EDIFICIO DE USO TERCIARIO

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería Mecánica

AUTOR/A: Martínez Quiñonero, Pablo Jesús

Tutor/a: Ciscar Cuña, Javier

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023

**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA**  
**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE DISEÑO**



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

Trabajo de fin de grado. Grado en Ingeniería Mecánica:  
**“PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN PARA UN EDIFICIO DE USO TERCIARIO”**

**Autor del proyecto:** Pablo Jesús Martínez Quiñonero

**Tutor académico:** Javier Ciscar Cuña

**Junio de 2023**

## AGRADECIMIENTOS

La realización de este proyecto ha sido una parte importante para mí porque pone fin a una de las etapas más especiales de mi vida.

Agradecer también a toda mi familia, en especial a mis padres y a mi hermana, por permitirme realizar esta carrera, la confianza y estar apoyándome siempre, este triunfo también es vuestro.

También agradecer a todos mis amigos, en especial a “Los rials mekanicos”, mi gente de Lorca y a mis compañeras de piso, porque son una parte fundamental para mí y con quienes he compartido los mejores momentos de mi vida y, sobretodo, me han soportando todos estos años, que no es fácil (jeje).

Y por último agradecer a mi tutor, Javier Ciscar Cuna, por su atención, consejos y las facilidades que me ha aportado en cada uno de los aspectos del proyecto, y a todas las personas que conocí en “X-AI” y que tanto me han enseñado sobre este tema.

## RESUMEN

El presente Trabajo Fin de Grado tiene como objeto la redacción del proyecto de climatización y ventilación de un edificio destinado a uso terciario ubicado en Valencia. El proyecto realizará una descripción del edificio y de la instalación, incluyendo todos los elementos que la componen.

Se elaborarán los cálculos justificativos necesarios para evaluar las condiciones interiores y exteriores, obtención de cargas térmicas y caudales de ventilación, selección de equipos y maquinaria y diseño del resto de elementos interiores, incluyendo tuberías de distribución de refrigerante, valvulería, conductos y demás elementos de difusión y acondicionamiento del aire.

También se establecerá el alcance de la obra, normas y especificaciones, prescripciones de materiales y ejecución, plan de mantenimiento, y las pruebas y ensayos necesarias en el pliego de condiciones. Complementariamente existirán planos de situación, plantas generales así como esquemas de la instalación donde quede todo completamente definido. Finalmente, se elaborará un presupuesto con la descripción de partidas, mediciones y valoración económica de la obra.

El proyecto se redactará tomando como guía el contenido establecido en la Orden de 12 de febrero de 2001, de la Conselleria de Industria y Comercio, sobre contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales. Más concretamente, según lo indicado en el epígrafe EC-1 correspondiente a: "Instalación de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria".

La normativa de referencia para la elaboración del trabajo será el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), Código Técnico de la Edificación y demás normas UNE que resulten de aplicación.

## ÍNDICE GENERAL

1. MEMORIA .....	9
1.1. MOTIVACIONES/ANTECEDENTES .....	9
1.2. OBJETO DEL PROYECTO.....	10
1.3. AUTOR Y TUTOR DEL PROYECTO.....	10
1.4. PROMOTOR Y TITULAR DE LA INSTALACIÓN .....	10
1.5. LEGISLACIÓN APLICABLE .....	10
1.5.1. NORMATIVA ESTATAL .....	10
1.5.2. NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SALUD .....	10
1.5.3. NORMATIVAS AMBIENTALES .....	12
1.6. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.....	12
1.6.1. EMPLAZAMIENTO.....	12
1.6.2. USO DEL EDIFICIO .....	14
1.6.3. CERRAMIENTO Y FORJADOS.....	15
1.6.4. SUPERFICIES Y OCUPACIÓN.....	15
1.6.5. DISTRIBUCIÓN DE LOS ESPACIOS .....	17
1.7. ESTUDIO DE ATERNATIVAS .....	19
1.7.1. ALTERNATIVA 0 .....	19
1.7.2. ALTERNATIVA 1 .....	19
1.7.3. ALTERNATIVA 2 .....	19
1.7.4. ALTERNATIVA 3 .....	20
1.8. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN. 20	
1.8.1. PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR.....	21
1.8.2. PRODUCCIÓN DE VENTILACIÓN .....	21
1.8.3. PRODUCCIÓN DE ACS.....	21
1.9. JUSTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN .....	22
1.9.1. ROOFTOP CON BOMBA DE CALOR CON IMPULSIÓN MEDIANTE DIFUSORES.....	22
1.9.2. ROOFTOP CON BOMBA DE CALOR CON TOBERAS.....	23
1.9.3. SISTEMAS VRV .....	23
1.9.4. RECUPERADORES DE CALOR .....	25
1.9.5. EXTRACCIÓN DE AIRE EN ASEOS Y LOCALES DE SERVICIO .....	26
1.9.6. SISTEMA DE CONDUCCIÓN DE AIRE.....	27

1.9.7. HABITACIONES NO CLIMATIZADAS NI VENTILADAS .....	28
1.9.8. MEDIDAS ADOPTADAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA LEGIONELA.....	28
2. CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS .....	30
2.1. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE.....	30
2.1.1. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE CALIDAD DEL AMBIENTE APARTADO 1.4.1.....	30
2.1.2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR DEL APARTADO 1.4.2.....	30
2.1.3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE HIGIENE DEL APARTADO 1.4.3.....	31
2.1.4. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD ACÚSTICA DEL APARTADO 1.4.4.....	31
2.2. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	32
2.2.1. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.1	32
2.2.2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.2.....	35
2.2.3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL CONTROL DE INSTALACIONES TÉRMICAS DEL APARTADO 1.2.4.3.....	36
2.2.4. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA DEL APARTADO 1.2.4.5 .....	37
2.2.5. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE UTILIZACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES Y APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RESIDUALES DEL APARTADO 1.2.4.6.....	38
2.2.6. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL DEL APARTADO 1.2.4.7...	38
2.3. EXIGENCIA DE SEGURIDAD.....	39
2.3.1. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 3.4.1. ....	39
2.3.2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 3.4.2.....	39
2.3.3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DEL APARTADO 3.4.3.....	40
2.3.4. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD Y UTILIZACIÓN DEL APARTADO 3.4.4. ....	40

3. CÁLCULOS .....	41
3.1. CARGAS TÉRMICAS CON DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO UTILIZADO .....	41
3.1.1. OCUPACIÓN .....	41
3.1.2. CARGAS INTERNAS .....	41
3.1.3. CÁLCULO DE LA RED DE TUBERÍAS.....	49
3.1.4. CÁLCULO DE LAS REDES CONDUCTOS.....	56
3.1.5. CÁLCULO DE LAS UNIDADES TERMINALES.....	58
3.1.6. CÁLCULO DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO .....	59
3.2. CÁLCULOS VENTILACIÓN.....	59
4. DIMENSIONADO .....	61
4.1. CONDUCTOS.....	61
4.2. SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. DIFUSORES Y REJILLAS.....	69
5. PLIEGO DE CONDICIONES .....	76
5.1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS .....	76
5.1.1. DISPOSICIONES GENERALES .....	76
5.1.2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS.....	76
5.1.3. DISPOSICIONES ECONÓMICAS .....	88
5.2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	88
5.2.1. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES .....	88
5.2.2. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA	92
5.2.3. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO	126
5.2.4. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN .....	126
5.3. CERTIFICACIÓN Y DOCUMENTACIÓN.....	127
5.3.1. PRUEBAS.....	127
5.3.2. ENSAYOS.....	130
5.3.3. DOCUMENTACIÓN DE RECEPCIÓN.....	130
5.4. GARANTÍAS.....	130
6. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	131
6.1. CONSIDERACIONES PRELIMINARES .....	131
6.1.1. JUSTIFICACIÓN.....	131
6.1.2. OBJETO .....	131
6.1.3. CONTENIDO DEL EBSS .....	131

6.2. MEDIOS DE AUXILIO .....	132
6.2.1. MEDIOS DE AUXILIO EN OBRA .....	132
6.2.2. MEDIOS DE AUXILIO EN CASO DE ACCIDENTE: CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS .....	132
6.3. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES.....	133
6.3.1. VESTUARIOS .....	133
6.3.2. ASEOS .....	133
6.3.3. COMEDOR .....	133
6.4. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR .....	133
6.4.1. DURANTE LOS TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	135
6.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EVITABLES .....	136
6.6. RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE... 137	
6.6.1. CAÍDA DE OBJETOS .....	137
6.6.2. DERMATOSIS .....	138
6.6.3. ELECTROCUCIONES.....	138
6.6.4. QUEMADURAS.....	138
6.6.5. GOLPES Y CORTES EN EXTREMIDADES .....	138
6.7. MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA.....	138
6.7.1. PRIMEROS AUXILIOS.....	139
6.7.2. ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE .....	139
6.8. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA.....	139
6.8.1. FORMACIÓN EN SEGURIDAD .....	139
6.8.2. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS.....	140
6.9. DESCRIPCIÓN DE RIESGOS POR UNIDAD DE OBRA .....	140
6.10. DESCRIPCIÓN DE RIESGOS POR MANO DE OBRA .....	143
7. PLANOS .....	147
8. PRESUPUESTO.....	153
8.1. INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, REFRIGERACIÓN Y VENTILACIÓN.....	153
8.1.1. UNIDADES CENTRALIZADAS DE VENTILACIÓN, CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN .....	153
8.1.2. SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE .....	153
8.1.3. SISTEMA AIRZONE .....	156
8.2. INSTALACIONES SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN .....	157
8.2.1. SISTEMA VRV (DAIKIN) .....	157

8.2.2. UNIDADES AUTÓNOMAS DE CLIMATIZACIÓN .....	158
8.3. PRUEBAS Y LEGALIZACIONES .....	159
8.4. RESUMEN DE PRECIOS .....	160
ANEXO I. CÁLCULO DE CARGAS COMPLETO .....	161
AI.1. CÁLCULO TÉRMICA ESTRUCTURAL Y DE MATERIALES.....	161
AI.1.1. SISTEMA ENVOLVENTE.....	161
AI.1.2. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.....	165
AI.1.3. MATERIALES .....	167
AI.2. PARÁMETROS GENERALES.....	168
AI.3. RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS .....	168
AI.3.1. REFRIGERACIÓN .....	168
AI.3.2. CALEFACCIÓN .....	192
AI.4. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS .....	214
AI.4.1. REFRIGERACIÓN .....	214
AI.4.2. CALEFACCIÓN .....	215
AI.5. RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS.....	216
ANEXO II. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.....	217
AII.1. CUADRO DE MATERIALES .....	217
AII.2. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS .....	218
ANEXO III. FICHAS TÉCNICAS.....	244

# 1. MEMORIA

## 1.1. MOTIVACIONES/ANTECEDENTES

Desde que la tecnología se ha ido incorporando a nuestras vidas, el ser humano ha buscado la forma de adaptarlas al uso diario para buscar la comodidad, y para ello, lo primero que han buscado es mejorar la calidad de vida de los sitios que más transitan. Al fin y al cabo, el lugar donde una persona pasa la mayor parte del tiempo es en su casa, el trabajo o algún centro de ocio. Todo ellos tienen en común que son recintos cerrados, y, por tanto, el aire que allí se encuentra tiene características distintas al entorno que lo rodea, debido a la presencia humana o de cualquier objeto que pueda perturbar, aunque sea lo mínimo, las cualidades del aire del lugar.

Desde mediados del siglo XX se fueron implementando muchos sistemas utilizados en otros campos (como el bélico o el logístico) para mejorar las estancias donde la gente vivía. Con el paso de los años todos estos sistemas han evolucionando para adaptarse a las nuevas tecnologías que van surgiendo, y la cantidad de formas de facilitar la vida del usuario aumenta exponencialmente cada año.

De todas estas hay algunas que cubren necesidades básicas, secundarias o de ocio. El apartado de las instalaciones nos ayuda a conseguir unas necesidades mínimas básicas. Estas se implementan para mejorar la calidad de vida de un edificio, y se basan en un conjunto de redes y equipos fijos que permiten el suministro y operación de los servicios que ayudan a estos edificios a cumplir las funciones para las que han sido diseñados.

En nuestro caso nos centraremos en la instalación de climatización y ventilación, la cual busca la generación de calefacción y refrigeración para variar la temperatura del aire (o del agua) del recinto determinado mediante el uso de un conjunto de máquinas, a la vez que se producen la renovación del aire que se encuentra en dicho espacio. Hay muchas formas de realizar este tipo de instalaciones según las unidades que queramos usar:

- **Solo refrigeración.** Maquinaria que en su interior lleva un dispositivo capaz de mover el aire y crear frío, pero son carece de una parte productora de calor (como los ventiladores de nuestras casas).
- **Solo climatización.** Maquinaria que en su interior tienen bombas de calor que producen el calor necesario para calefactar y refrigerar un sitio por ellas mismas.
- **Solo ventilación.** Maquinaria que se encargar de producir corrientes que renuevan el aire de un recinto pero no son capaces de climatizar el lugar, ya sea por las características del edificio o del propio elemento.
- **Ventilación y climatización combinadas.** Suelen ser grandes máquinas que en su interior producen calor o frío y son capaces de repartirlo por las zonas asignadas, renovando además el aire de dicho lugar o utilizando el mismo aire una vez filtrado por las propias máquinas.

Con el fin de obtener el método óptimo para cada caso en el que nos encontramos, todas estas unidades de clima se irán combinando, dando lugar a gran cantidad de opciones a emplear, y haciendo que haya muchas opciones posibles para un mismo edificio.

## 1.2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de climatización, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento de la Exigencia Básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas y el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE), adaptándonos a las exigencias del edificio propuesto.

## 1.3. AUTOR Y TUTOR DEL PROYECTO

El presente proyecto, está redactado por Pablo Jesús Martínez Quiñonero, alumno del Ingeniería Mecánica en la Universitat Politècnica de València (UPV).

El tutor y supervisor del proyecto es D. Javier Ciscar Cuna, profesor de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño (ETSID) de la Universitat Politècnica de València (UPV).

## 1.4. PROMOTOR Y TITULAR DE LA INSTALACIÓN

El promotor del Proyecto, como Trabajo de Fin de Grado, es la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Diseño, perteneciente a la Universitat Politècnica de València, con sede en el Camí de Vera, s/n, C.P. 46022-Valencia (Valencia) y con código de identificación fiscal (CIF) Q4618002B.

## 1.5. LEGISLACIÓN APLICABLE

### 1.5.1. NORMATIVA ESTATAL

**Real Decreto 178/2021**, de 23 de marzo, por el que se modifica el **Real Decreto 1027/2007**, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

**Real Decreto 238/2013**, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por el **Real Decreto 1027/2007**, de 20 de julio.

**Real Decreto 1826/2009**, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por **Real Decreto 1027/2007**, de 20 de julio.

**Real Decreto 1109/2007**, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la **Ley 32/2006**, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. (SI PROCEDE)

**Real Decreto 1027/2007**, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

**Ley 32/2006**, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

**Ley 21/1992**, de 16 de julio, de Industria.

### 1.5.2. NORMATIVA DE SEGURIDAD Y SALUD

**Ley 31/1995**, de 8 de noviembre, **Ley de Prevención de Riesgos Laborales** de la Jefatura del Estado.

**Real Decreto 39/1997**, de 17 de enero, **Reglamento de los Servicios de Prevención** del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

**Real Decreto 486/1997**, de 14 de abril, **Seguridad y Salud en los lugares de trabajo** del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

**Real Decreto 487/1997**, de 14 de abril, **Manipulación de cargas** del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

**Real Decreto 665/1997**, de 12 de mayo, **Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo** del Ministerio de la Presidencia.

**Real Decreto 1215/1997**, de 18 de julio, **Utilización de equipos de trabajo** del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

**Real Decreto 1627/1997**, de 24 de octubre, **Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción** del Ministerio de la Presidencia.

#### **1.5.2.1. Sistemas de protección colectiva**

**Real Decreto 709/2015**, de 24 de julio, **Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión** del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

**Real Decreto 809/2021**, de 21 de septiembre, **Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias** del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

**Real Decreto 485/1997**, de 14 de abril, **Señalización de seguridad y salud en el trabajo** del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

#### **1.5.2.2. Equipos de protección individual**

**Real Decreto 773/1997**, de 30 de mayo, **Utilización de equipos de protección individual** del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

#### **1.5.2.3. Medicina preventiva y primeros auxilios**

**Orden TAS/2947/2007**, de 8 de octubre, **Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social** del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

#### **1.5.2.4. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar**

**Real Decreto 842/2002**, de 2 de agosto, **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51** del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

**Real Decreto 314/2006**, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus modificaciones.

**Real Decreto 346/2011**, de 11 de marzo, **Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones** del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

**Real Decreto 487/2022**, de 4 de julio, **Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis** del Ministerio de Sanidad.

**Real Decreto 3/2023**, de 10 de enero, **Criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro** del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

#### **1.5.2.5. Balizamiento y señalización de seguridad y salud**

**Orden de 31 de agosto de 1987**, **Instrucción 8.3-IC Señalización de obras** del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

**Real Decreto 485/1997**, de 14 de abril, **Señalización de seguridad y salud en el trabajo** del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

#### **1.5.3. NORMATIVAS AMBIENTALES**

**Real Decreto 1302/1986**, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.

**Real Decreto Legislativo 1/2008**, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.

**Ley 34/2007**, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

**Ley 16/2002**, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

**Real Decreto 815/2013**, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la **Ley 16/2002**, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

**Real Decreto 1849/2000**, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.

**Ley 26/2007**, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

### **1.6. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO**

#### **1.6.1. EMPLAZAMIENTO**

El edificio objeto del presente proyecto se sitúa al noreste de Valencia, y forma parte del complejo universitario de la Universitat Politècnica de València, configurando uno de los accesos a éste desde el Carrer d'Agustí Alaman i Rodrigo por el norte, y otro acceso desde la Avinguda dels Tarongers por el sur.

La manzana donde se ubica la universidad linda al norte con el Carrer d'Agustí Alaman i Rodrigo, al sur con la Avinguda dels Tarongers, al este con el carrer del Ingeniero Fausto Elio y al oeste con la Carretera V-21 (autovía a Sagunto).

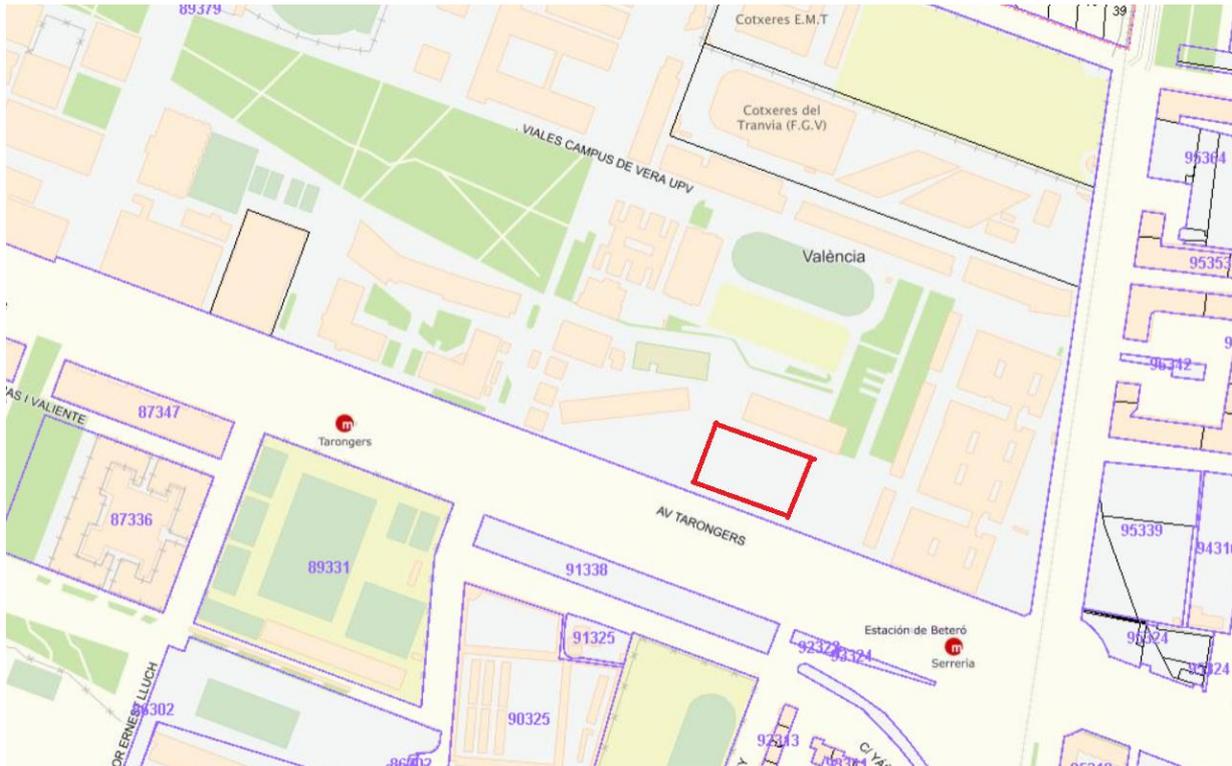
La parcela, con una superficie de 544.389 m<sup>2</sup>, ocupa una parte ínfima de la manzana donde se sitúa, en la cual predomina el uso docente (y en una pequeña parte, el uso residencial). La totalidad de la manzana alberga a la UPV en ella.

El inmueble se sitúa en el lateral de la parcela (cerca de la Avinguda dels Tarongers), y tiene una fachada que conecta a una calzada en el interior de la universidad a través de un parking. Las edificaciones de esta parcela no superan las 3 plantas de altura, midiendo 12,3 metro de alto.

Los datos catastrales de las parcelas que conformarán el presente proyecto son los siguientes:

REFERENCIA CATASTRAL	USO PRINCIPAL	SUPERFICIE PARCELA	SUPERFICIE CONSTRUIDA
8937901YJ2783H0001AD	DEPORTIVO	544.389 m <sup>2</sup>	435,154 m <sup>2</sup>

A continuación, se muestra una imagen sobre la supuesta localización que tendría el centro cívico dentro de la universidad



La fachada en la que se encontrará el gimnasio y el salón de actos se corresponderá con la parte oeste del edificio, y, por tanto, la cafetería y la sala de televisión de corresponderá con la este (ver distribución a continuación).

La parcela cuenta con una geografía totalmente plana. Sin embargo, la entrada estará situada unos 60 centímetros sobre la rasante, ya que en el subterráneo debe haber espacio para el aparcamiento. Esto quiere decir que habrá un acceso a través de unas escaleras o una rampa adaptada.



Las calles donde se ubica el espacio cubo cuentan con los siguientes servicios urbanísticos:

- Calzada pavimentada.
- Encintado de aceras.
- Suministro de agua.
- Alcantarillado.
- Alumbrado público.
- Suministro de electricidad.

### 1.6.2. USO DEL EDIFICIO

El uso característico es el de un centro cívico, en el que se llevarán a cabo variedad de actividades socioculturales y de educación

El horario de actividad de este edificio será de lunes a sábado de 9:00 a 14:00, aunque de forma excepcional el horario se puede ampliar si es necesario para la realización de actividades. También los recintos destinados a uso de despachos se encontrarán abiertos durante todo el día para el uso del profesional que lo ocupe, por lo que realmente, el inmueble debe estar abierto hasta el cierre de los despachos.

El local contará de con una planta subterránea a modo de garaje y cuya ventilación se realiza a través de la puerta y una chimenea que conecta con el exterior, evitando el uso de instalaciones de climatización en dicha planta

Además, sobre la rasante contamos con tres plantas más y una cubierta que desarrollan las siguientes funciones.

- **Planta baja:** Destinada al ocio (gimnasio, cafetería y sala TV) y algunos despachos de atención al ciudadano.
- **Planta primera:** Destinada a la parte educativa (aulas de formación) y algunos despachos de atención al ciudadano.
- **Planta segunda:** En ella se encuentra la gran parte de despachos para la gente que allí trabaja, y un salón de actos donde se llevan a cabo eventos de forma excepcional)
- **Cubierta:** Está destinada solo al uso de mantenimiento de maquinaria, por lo que el acceso al público está restringido

### 1.6.3. CERRAMIENTO Y FORJADOS

Para este proyecto necesitamos saber las características de los materiales que componen los forjados y cerramientos (o tabiques), para tener en cuenta las pérdidas caloríficas que se producirán. Este se encuentra descrito en el “Anexo I. Cálculo de cargas térmicas”.

Lo más importante y que se debe destacar es la de falsos techos por todo el edificio que permite el juego con las instalaciones de clima. La altura del falso techo es de unos 60 centímetros, dato básico en el dimensionado.

### 1.6.4. SUPERFICIES Y OCUPACIÓN

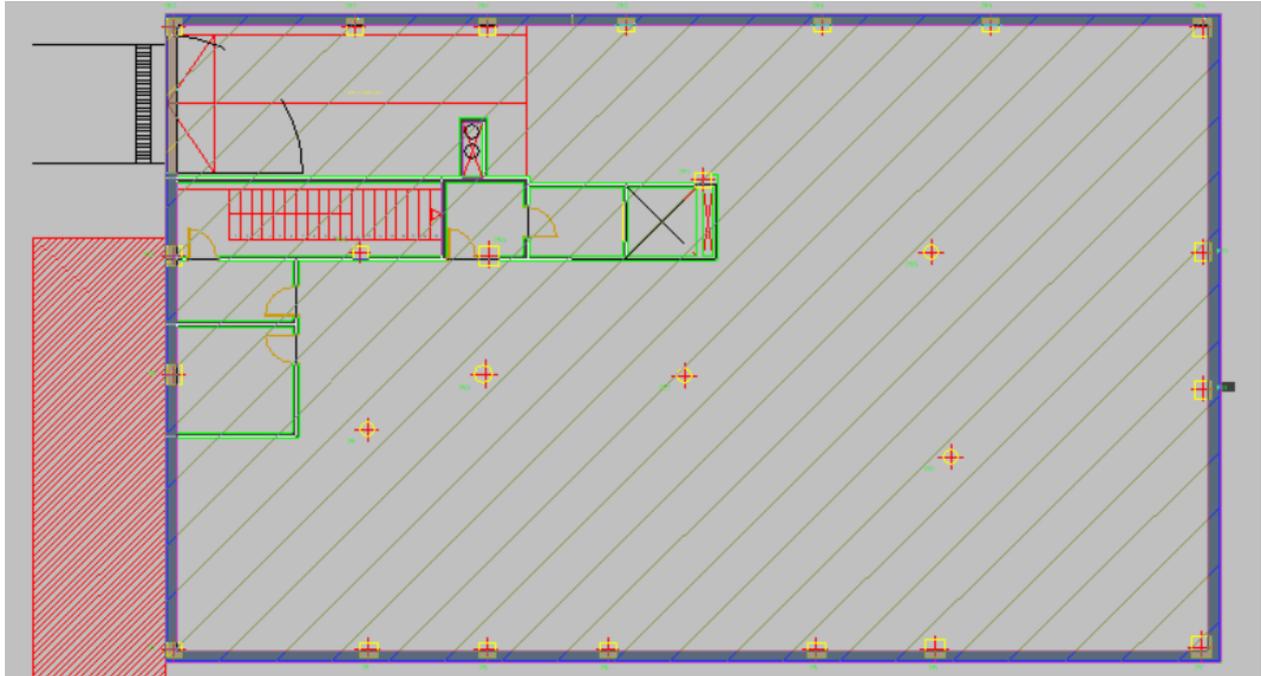
Las ocupaciones se deberán ajustar a la ratio del DB-SI por superficie. Hay recintos que por sus características no tendrá ocupación permanente en ellos (como pueden ser los baños, almacenes o pasillos)

RECINTO O PLANTA	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	OCUPACIÓN (nº personas)
<b>PLANTA BAJA</b>		
01.01-GIMNASIO	71,15	14
01.02-DESPACHO PB 1	16,15	2
01.03-RECTOR	13,30	1
01.04-DESPACHO PB 2	14,80	2
01.05-SALA TV	52,80	32
01.06-CAFETERÍA	45,10	26
01.07-ALMACÉN GIMNASIO	31,90	-
01.08-BAÑO FEMENINO PB	7,85	-
01.09-BAÑO MASCULINO PB	7,65	-
01.10-BAÑO ACCESIBLE PB	4,05	-
01.11-ALMACÉN CAFETERÍA	5,85	-
01.14-PASILLO PB	81,65	-
<b>PLANTA PRIMERA</b>		
02.01-AULA DE FORMACIÓN 1	40,08	20
02.02-AULA DE FORMACIÓN 2	33,10	16
02.03-AULA DE FORMACIÓN 3	31,80	16
02.04-AULA DE FORMACIÓN 4	31,30	16
02.05-AULA DE FORMACIÓN 5	43,90	22

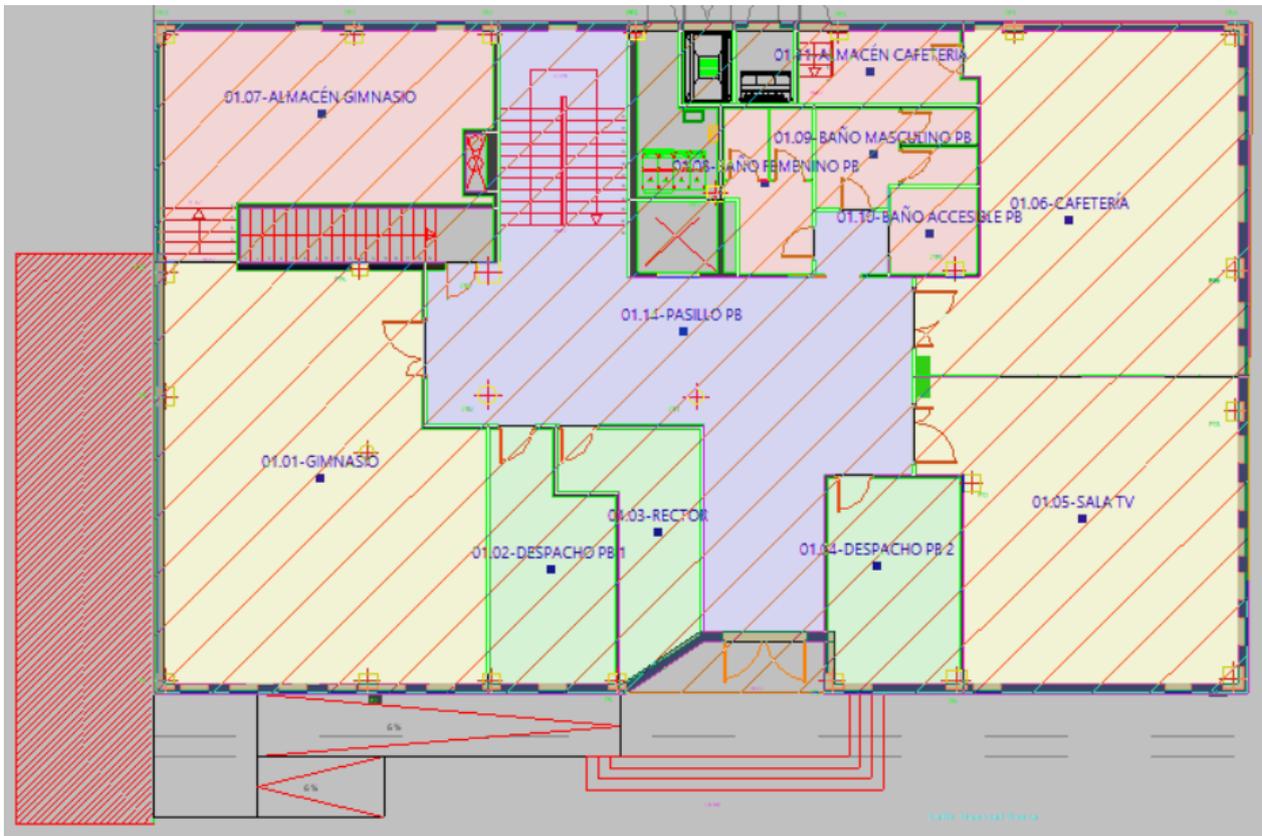
RECINTO O PLANTA	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	OCUPACIÓN (nº personas)
02.06-AULA DE TABURETES 1	34,10	16
02.07-AULA DE TABURETES 2	49,25	25
02.08-BAÑO FEMENINO P1	8,05	-
02.09-BAÑO MASCULINO P1	8,20	-
02.10-BAÑO ACCESIBLE P1	4,35	-
02.11-ALMACÉN CLIMA P1	3,10	-
02.12-DESPACHO P1 1	15,90	2
02.13-DESPACHO P1 2	17,20	2
02.14-PASILLO P1	71,80	-
<b>PLANTA SEGUNDA</b>		
03.01-SALÓN DE ACTOS	125,9	84
03.02-DESPACHO P2 1	66,30	8
03.03-DESPACHO P2 2	34,25	4
03.04-DESPACHO P2 3	34,25	2
03.05-DESPACHO P2 4	17,20	2
03.06-SALA DE JUNTAS	17,20	12
03.07-SALA DE ESPERA	17,20	12
03.08-BAÑO FEMENINO P1	8,05	-
03.09-BAÑO MASCULINO P1	7,55	-
03.10-BAÑO ACCESIBLE P1	4,10	-
03.11-ALMACÉN CLIMA P2	3,10	-
03.12-BAÑO DESPACHO P2 2	4,35	-
03.13-ALMACÉN P2	3,20	-
03.14-PASILLO P2	50,40	-

## 1.6.5. DISTRIBUCIÓN DE LOS ESPACIOS

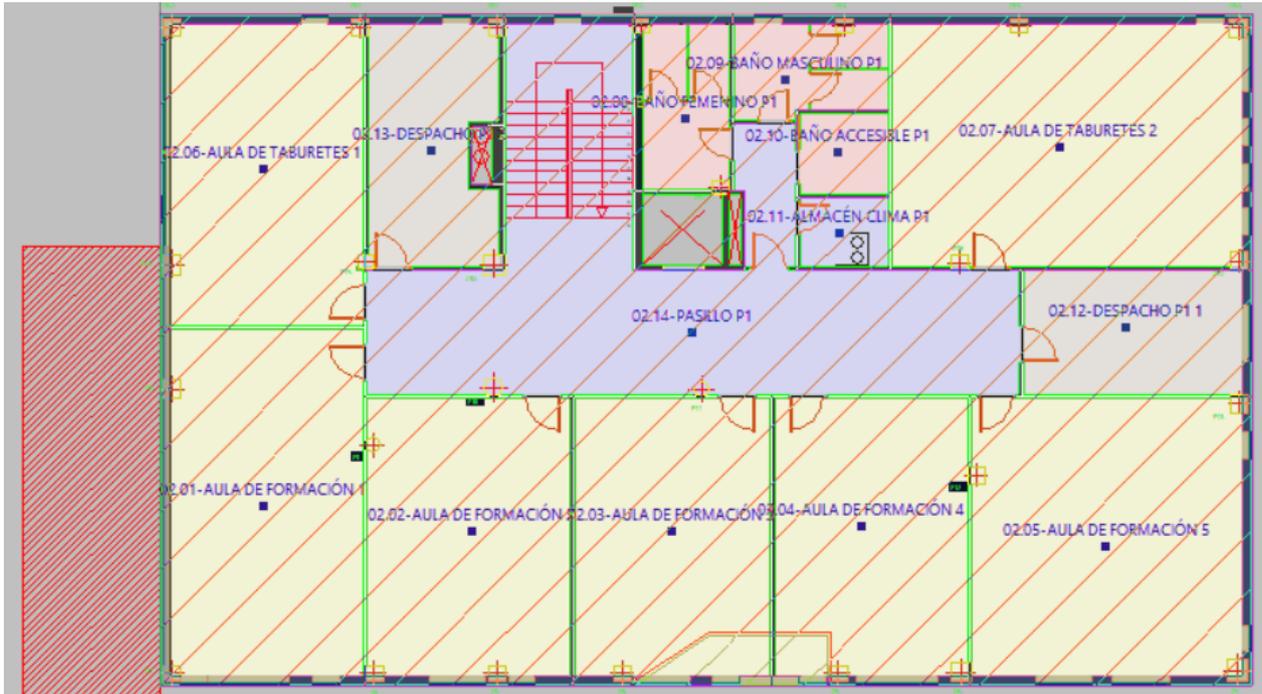
### PLANTA SOTANO



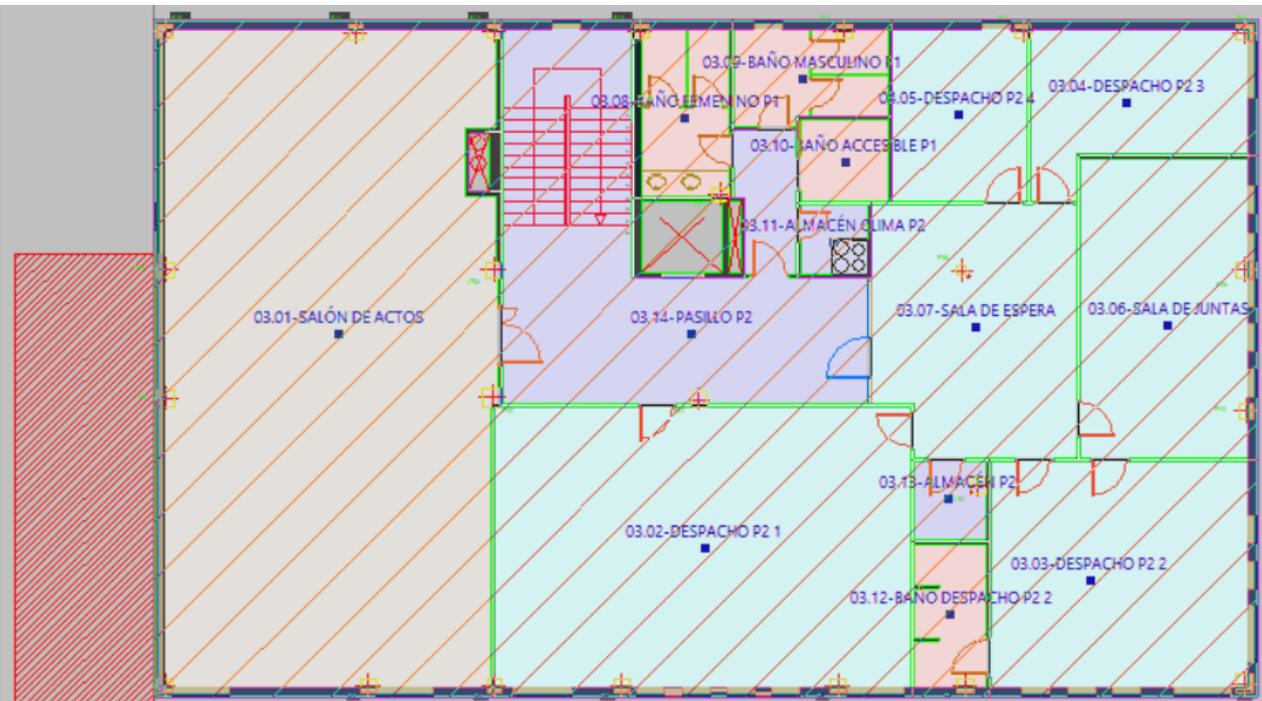
### PLANTA BAJA



## PLANTA PRIMERA



## PLANTA SEGUNDA



## 1.7. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

### 1.7.1. ALTERNATIVA 0

#### No actuación

La primera opción que siempre se plantea es la no actuación, que significa no realizar ninguna instalación en el local. No obstante, actualmente, es obligatorio por normativa que los edificios cumplan con ciertas condiciones básicas de climatización y ventilación que nos obligan a realizar la instalación

### 1.7.2. ALTERNATIVA 1

#### Instalación rooftop único encargado de la climatización y ventilación de todo el edificio

Se contempla la implantación de un sistema de conductos que se distribuya por todo el inmueble. Contaría con un conducto de impulsión principal conectado al equipo autónomo de climatización y ventilación que llegaría a todos los recintos, mientras que habría uno similar que realizaría las labores de retorno de aire.

Las ventajas de esta sería la simpleza de construcción, ya que solo se realizaría un tipo de instalación, además de que el presupuesto sería un poco menor por esta razón

Sin embargo, con este diseño aparecen varios problemas que hacen muy difícil que esta alternativa sea viable. En primer lugar, realizar esta labor por parte de un solo aparato de climatización y ventilación supone tener que usar un aparato de gran envergadura y demasiado ruidoso, cuyas características ya son difíciles de encontrar en el mercado.

Otro factor a tener en cuenta es el consumo eléctrico que supondría para la máquina estar funcionando todo el día, cuando realmente no todo el edificio está pensado para estar ocupado durante la jornada completa, por lo que el gasto energético sería ineficiente.

Por último, y como problema más complicado, encontramos la geometría necesaria de los conductos para abarcar todo el edificio, ya que los conductos verticales solo tienen destinada una pequeña sala para ello. Realizando los cálculos de dimensionado, no es posible encajar ambos conductos, lo que supondría tener que cambiar la distribución de los recintos, pero ha de ser la instalación de clima la que se adapte y no al contrario.

### 1.7.3. ALTERNATIVA 2

#### Instalación de radiadores y recuperadores de calor

Una de las opciones que aparece ante nosotros es la utilización de radiadores conectados a través de una caldera de gas obtener calefacción en cada uno de las salas, y que fueran ventilados por intercambiadores de calor conectados al exterior e instalados en los falsos techos, y que estuvieran repartidos cada pocas aulas para no tener dimensiones muy grandes.

Esta instalación tiene bastantes ventajas respecto a la anterior, porque la caldera cabe perfectamente en recintos asignados para instalaciones y los radiadores son muy comunes en clases debido a que cada uno de ellos puede funcionar de manera independiente según los requisitos de cada aula en cada momento. Aparte, los intercambiadores de calor son bastante silenciosos y no molestan al estar trabajando y es una opción bastante económica.

Aunque nos encontramos con otros problemas como la ausencia de máquinas de refrigeración. Los radiadores no son capaces de realizar una buena refrigeración, así que se podría

solucionar poniendo ventiladores en las aulas, aprovechando que en la zona que se encuentra el edificio y momento de uso en el año (apenas tendrá uso en verano) hace que el calor no sea tan problemático como el frío.

Otro problema que surge es la cantidad intercambiadores que hay que colocar, ya que para ajustarse a la altura del falso techo, no pueden tener dimensiones muy grandes, así en las aulas de alta ocupación deberían una por cada una. Esto aumentaría el precio y complicaría las labores de mantenimiento.

Finalmente, cabe destacar que esta opción se está quedando desfasada porque es mucho más contaminante que las nuevas opciones que han ido surgiendo con el tiempo. Es necesario el uso de un depósito de agua para quemarla y producir el gas y esto resulta en un proceso bastante contaminante en comparación.

### **1.7.4. ALTERNATIVA 3**

#### **Realizar varias instalaciones según las utilidades de los recintos**

Este edificio tiene la peculiaridad de que hay gran cantidad de usos y todos con necesidades muy distintas. Así que la mejor opción es adaptarse a las necesidades de los recintos, agrupándolos según su parecido y dando una instalación específica.

Para el salón de actos tendremos una instalación única que se usará solo cuando este requiera su utilización. Para las zonas que se vayan a usar en el horario del edificio (9:00 a 14:00) tendremos otra que funcionará solamente durante esas horas, mientras que las que se utilicen diariamente en horarios extraoficiales tendrán una instalación distinta.

Quizá es mayor problema que nos presenta esta instalación es la complejidad para que no se solapen las diferentes instalaciones, lo que lleva un gran trabajo de cálculo y geométrico, y una claridad en los planos muy necesaria.

También, al utilizar una gama más amplia de aparataje y ser tan específica, el precio aumentará, pero esto será inicialmente ya que en energéticamente ahorramos mucho a la larga porque utilizamos equipos de menor potencia y todos necesitan estar en funcionamiento todo el tiempo.

## **1.8. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN**

De acuerdo con el R.I.T.E. – Instrucción Técnica IT 1.1.4.2 referente a la calidad del aire interior y ventilación, esta debe de realizarse mediante el aporte del aire exterior y extracción de los ambientes climatizados.

La instalación a utilizar consistirá en un conjunto de sistemas de climatización y ventilación adaptados a cada una de las características de los recintos que podemos encontrar en el edificio para buscar la mayor conformidad posible dentro las posibilidades que tenemos a disposición, y siempre intentado obtener un presupuesto que no se exceda mucho. Esta se explicará con detalle en el apartado “1.9. Justificación de la instalación”.

La implantación de los sistemas de climatización y ventilación supone, en consecuencia, la no instalación de equipos que componen la tradicional instalación de calefacción (calderas de calefacción, bombas de circulación, sistema hidráulico y red de tuberías de distribución del agua caliente, radiadores o emisores de calor y depósitos), lo que conlleva también la supresión de combustibles fósiles (gasóleo C o gas natural canalizado) contaminantes y altamente emisores de

CO<sub>2</sub>. Todo esto representa un importante ahorro económico, al suprimirse el coste de la propia instalación y de los combustibles necesarios para su funcionamiento.

### 1.8.1. PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR

Todos los aparatos que producen frío y calor en esta instalación pueden realizar ambas funciones, así que podemos considerarlas como máquinas climatizadoras, y serán las siguientes:

- **1 Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top)**, potencia frigorífica total nominal 28.04 kW, potencia frigorífica sensible nominal 21.03 kW, potencia calorífica nominal 27,86 kW.
- **1 Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top)**, potencia frigorífica total nominal 98.10 kW, potencia frigorífica sensible nominal 74.53 kW, potencia calorífica nominal 100.10 kW.
- **1 Unidad exterior para sistema VRV-IV+ con de bomba de calor, modelo RXYQ10U "DAIKIN"**, para gas R-410A, potencia frigorífica nominal 28 kW y potencia calorífica nominal 31,5 kW.

Los climatizadores contarán, asimismo, con los elementos apropiados de filtración, recomendados por el RITE, aportando la potencia calorífica necesaria para el atemperamiento de dicho aire como complemento a la recuperación aportada por las unidades de tratamiento.

### 1.8.2. PRODUCCIÓN DE VENTILACIÓN

El sistema de ventilación proporcionará a los distintos locales, los caudales de aire, de acuerdo con los niveles indicados en la tabla 1.4.2.1. del RITE, con las siguientes consideraciones:

- Aulas de formación, despachos, gimnasio, cafetería y sala de TV - nivel IDA 2 (aire de buena calidad), con ventilación de 12,5 l/s.
- Salón de actos – nivel IDA 3 (aire de calidad normal), con ventilación de 8 l/s.

Los sistemas de producción de caudal para ventilación son las siguientes:

- **1 equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top)**, de ventilación nominal de 6500m<sup>3</sup>/h.
- **1 equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top)**, de ventilación nominal de 18000m<sup>3</sup>/h.
- **2 recuperadores de calor aire-aire, modelo VNMCC05SMAH1 "TOSHIBA"**, de dimensiones 331x1275x612 mm, peso 65 kg, caudal de aire nominal 500 m<sup>3</sup>/h.
- **1 recuperador de calor aire-aire, modelo VNMCC30SMAH1 "TOSHIBA"**, de dimensiones 593x2100x1240 mm, peso 236 kg, caudal de aire nominal 2600 m<sup>3</sup>/h.

### 1.8.3. PRODUCCIÓN DE ACS

En esta instalación no será necesaria la instalación de grupo ACS ya que no hay suministro de agua para dispositivos con agua caliente. Solo contamos con unos pocos grifos con temporizador de agua fría, por lo que no es rentable ni obligatorio instalar un calentador de agua para dicha función.

## 1.9. JUSTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

### 1.9.1. ROOFTOP CON BOMBA DE CALOR CON IMPULSIÓN MEDIANTE DIFUSORES

Esta instalación está destinada a los siguientes recintos:

CONJUNTO 01: IPJ-0400	
01.01.-GIMNASIO	02.03.-AULA DE FORMACIÓN 3
01.05.-SALA TV	02.04.-AULA DE FORMACIÓN 4
01.06.-CAFETERÍA	02.05.-AULA DE FORMACIÓN 5
02.01.-AULA DE FORMACIÓN 1	02.06.-AULA DE TABURETES 1
02.02.-AULA DE FORMACIÓN 2	02.07.-AULA DE TABURETES 2

Para estos recintos se eligió este tipo de instalación, ya que estos deben estar preparados para estar funcionando todo el tiempo durante el horario de trabajo (de 9:00 a 14:00), y necesitan estar climatizándose y ventilándose constantemente.

Esta máquina se encarga de realizar las dos labores simultáneamente, introduciendo aire del exterior completamente limpio y ya climatizado con la bomba de calor y extrayendo el aire del recinto por los conductos de retorno, renovando el aire el un 100% para este caso. También cuenta con una bypass por plenum, una compuerta que en máquinas de grandes potencias como es esta, ayuda a expulsar el aire en exceso que es tomado del exterior, evitando así problemas de sobrepresión

Esto significa que una vez conectado el equipo exterior, este empieza a distribuir el aire por toda la zona a la que llegan los conductos de manera uniforme y sin excepción. Sin embargo, no todas las aulas están ocupadas en la totalidad del horario, por lo que carece de sentido estar climatizando y ventilando a la vez una sala que no lo necesita

De este modo, se instala un sistema de medición es cada una de las aulas, que cuenta con una termómetro que obtiene datos de la temperatura y el nivel de CO<sub>2</sub> que hay en todo momento permitiendo así, llevar esa información a una compuerta que se abrirá o cerrará según las exigencias del aula. Estas compuertas están controladas por un sistema de control que también juega con la potencia del equipo exterior según la que necesite en cada momento.

#### 1.9.1.1. Sistema de impulsión de impulsión

Los difusores son perfectos para distribuir el aire por toda la sala en la que estén instalados de forma rápida y eficiente cuando está muy concurrida, como es el caso de las aulas, cafetería, etc. Para este caso hemos seleccionado un difusor rotacional de deflectores fijos con placa frontal cuadrada, pintado en color RAL 9010.

#### 1.9.1.2. Sistema de retorno

Utilizaremos una rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm.

#### 1.9.1.3. Rooftop con bomba de calor IPJ-0400

Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo IPJ0400 - Montaje CT, de 3650x2200x1230 mm, potencia frigorífica total nominal 98.10 kW, potencia frigorífica sensible nominal 74.53 kW, potencia calorífica nominal 100.10 kW. Caudal de

ventilacion nominal de 18000m<sup>3</sup>/h. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

### 1.9.2. ROOFTOP CON BOMBA DE CALOR CON TOBERAS

Esta instalación está destinada a los siguientes recintos:

<b>CONJUNTO 02:</b>
IPJ-0120
03.01-SALÓN DE ACTOS

En este caso, el salón de actos solo se utiliza en la realización de eventos y actividades no habituales, por lo que se considera una propia máquina que se dedique a su climatización y ventilación. En este caso se considera el mismo modelo que el anterior, pero de menor potencia.

Cuando este vaya a ser usado se encienderá el rooftop y el aire del interior se reutilizará mediante un sistema de filtración (aproximadamente un 30% se reusará) y se mezclará con el aire toma del exterior para realizar el ciclo. Al ser solo una sala a climatizar, la distribución será uniforme a lo largo de todo el lugar

#### 1.9.2.1. Sistema de impulsión de impulsión

El falso techo del actos de actos es mas alto que en el resto del edificio, ya que está preparado para que se aglomere allí la gente. Para ello necesitamos un sistema de impulsión puedan llevar el aire nuevo hacia el suelo (casi 4 metros) como es la multitobera de aluminio para impulsión de aire, de largo alcance, formada por 5 toberas, integrado en placa cuadrada plana de 785x185 mm, pintado en color RAL 9010.

#### 1.9.2.2. Sistema de retorno

Utilizaremos una rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x125 mm.

#### 1.9.2.3. Rooftop con bomba de calor IPJ-0120

Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo IPJ0120 - Montaje CT, de 2225x1750x1230 mm, potencia frigorífica total nominal 28.04 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, potencia frigorífica sensible nominal 21.03 kW, potencia calorífica nominal 27,86 kW. Caudal de ventilacion nominal de 6500m<sup>3</sup>/h. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

### 1.9.3. SISTEMAS VRV

Esta instalación está destinada a los siguientes recintos:

<b>CONJUNTO 03:</b>	
RXYQ10U	
01.02.-DESPACHO 1 PB	03.02.-DESPACHO 1 P2
01.03.-RECTOR	03.02.-DESPACHO 2 P2
01-04.-DESPACHO 2 PB	03.02.-DESPACHO 3 P2
02.12.-DESPACHO 1 P1	03.02.-DESPACHO 4 P2
02.13.-DESPACHO 2 P1	03.06.-SALA DE JUNTAS
	03.07.-SALA DE ESPERA

Los despachos están pensados para estar en uso fuera del horario de trabajo del edificio, ya que cada profesional es libre de usar su despacho en un horario flexible. Usaremos una unidad exterior de aire acondicionado que suministra la potencia necesaria a los cassette para climatizar cada uno de los despachos, pero no es capaz de ventilar la zona a la que está destinada, para ello necesitaremos recuperadores de calor.

Por otra parte, la instalación separada de climatización y ventilación tiene las ventajas de poder elegir que sala se quiere climatizar si no están siendo utilizadas todas las salas, lo que permite una rápida respuesta a primera hora de la mañana, cubriendo asimismo fácilmente las oscilaciones térmicas (frío intenso a primera hora y últimas horas de la tarde, y calor en horas centrales del día)

#### **1.9.3.1. Unidad exterior**

Unidad exterior para sistema VRV-IV+ (Volumen de Refrigerante Variable), bomba de calor, modelo RXYQ10U "DAIKIN", para gas R-410A, con temperatura de refrigerante variable para la mejora de la eficiencia estacional, alimentación trifásica (400V/50Hz), potencia frigorífica nominal 28 kW, SEER 6,8, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en refrigeración desde -5 hasta 43°C, potencia calorífica nominal 31,5 kW, SCOP 4,3, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en calefacción desde -20 hasta 15,5°C, conectabilidad de hasta 22 unidades interiores con un porcentaje de capacidad mínimo del 50% y máximo del 130%, control mediante microprocesador, compresor scroll herméticamente sellado, con control Inverter, dimensiones 1685x930x765 mm, peso 198 kg, presión sonora 58 dBA y caudal de aire nominal 175 m<sup>3</sup>/min.).

#### **1.9.3.2. Unidades interiores FXZQ15A "DAIKIN"**

Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de cassette de 4 vías, adaptable a panel modular para techo estándar de 600x600 mm, modelo FXZQ15A "DAIKIN", para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 1,7 kW, potencia calorífica nominal 1,9 kW, consumo eléctrico nominal en refrigeración 43 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 36 W, presión sonora a velocidad baja 25,5 dBA, caudal de aire a velocidad alta 8,5 m<sup>3</sup>/min, de 260x575x575 mm y peso 15,5 kg.

#### **1.9.3.3. Unidades interiores FXZQ20A "DAIKIN"**

Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de cassette de 4 vías, adaptable a panel modular para techo estándar de 600x600 mm, modelo FXZQ20A "DAIKIN", para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 2,2 kW, potencia calorífica nominal 2,5 kW, consumo eléctrico nominal en refrigeración 43 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 36 W, presión sonora a velocidad baja 25,5 dBA, caudal de aire a velocidad alta 8,7 m<sup>3</sup>/min, de 260x575x575 mm y peso 15,5 kg.

#### **1.9.3.4. Unidades interiores FXZQ25A "DAIKIN"**

Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de cassette de 4 vías, adaptable a panel modular para techo estándar de 600x600 mm, modelo FXZQ25A "DAIKIN", para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 2,8 kW, potencia calorífica nominal 3,2 kW, consumo eléctrico nominal en refrigeración 43 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 36 W, presión sonora a velocidad baja 25,5 dBA, caudal de aire a velocidad alta 9 m<sup>3</sup>/min, de 260x575x575 mm y peso 15,5 kg.

### 1.9.3.5. Derivación para línea frigorífica de líquido y de gas

Derivación de línea frigorífica formada por conjunto de dos juntas Refnet, una para la línea de líquido y otra para la línea de gas, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable).

### 1.9.4. RECUPERADORES DE CALOR

El sistema VRV carece de ventilación propia, para ello se hará uso de los recuperadores de calor que sean necesarios. Para ello, se instalarán recuperadores de calor que renovarán el aire necesario para conseguir la ventilación necesaria calculada.

CONJUNTO 04: VNMCC05SMAH1 PB	CONJUNTO 05: VNMCC05SMAH1 P1	CONJUNTO 06: VNMCC30SMAH1 P2
01.02.-DESPACHO 1 PB	02.12.-DESPACHO 1 P1	03.02.-DESPACHO 1 P2
01.03.-RECTOR	02.13.-DESPACHO 2 P1	03.02.-DESPACHO 2 P2
01-04.-DESPACHO 2 PB		03.02.-DESPACHO 3 P2
		03.02.-DESPACHO 4 P2
		03.06.-SALA DE JUNTAS
		03.07.-SALA DE ESPERA

Estos recuperadores son de un tamaño menor y no supone una gran pérdida energética que estén ventilando las salas para las que están asignados cada uno, cogen en aire del exterior y aprovechan el aire expulsado para calentarse un poco y ser introducidos dentro de la sala.

Estos irán instalados en los falsos techos de la planta correspondiente, ya que tanto por su tamaño como nivel de ruido, permiten ser instalados allí. No obstante, necesitan tener una conexión con el exterior, para producir el intercambio del aire.

#### 1.9.4.1. Sistema de impulsión de impulsión

Para los despachos, que son lugares que no esperan tener un gran número de personas en su interior, utilizaremos rejillas de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005

#### 1.9.4.2. Sistema de retorno

Utilizaremos una rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm.

#### 1.9.4.3. Rejilla de interperie

Para la conexión con el exterior utilizaremos una rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Cabe incidir que este tipo de rejilla se utilizará tanto para extracción como para toma de aire

#### 1.9.4.4. Recuperador de calor modelo VNMCC05SMAH1 "TOSHIBA"

Recuperador de calor aire-aire, modelo VNMCC05SMAH1 "TOSHIBA", de dimensiones 331x1275x612 mm, peso 65 kg, caudal de aire nominal 500 m<sup>3</sup>/h, consumo eléctrico de los ventiladores 2x170 W con alimentación monofásica a 230 V, presión estática 150 Pa, potencia sonora 74 dBA, eficiencia térmica 85,05%, diámetro de los conductos 200 mm, con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, estructura de aluminio extruido y esquinas de poliamida,

paneles laterales registrables, filtros F6+F6 y F8, aislamiento de lana de roca de 25 mm de espesor y 40 kg/m<sup>3</sup>, control remoto por cable, modelo EVJD900. Instalación en techo.

#### 1.9.4.5. Recuperador de calor modelo VNMCC30SMAH1 "TOSHIBA"

Recuperador de calor aire-aire, modelo VNMCC30SMAH1 "TOSHIBA", de dimensiones 593x2100x1240 mm, peso 236 kg, caudal de aire nominal 2600 m<sup>3</sup>/h, consumo eléctrico de los ventiladores 2x780 W con alimentación monofásica a 230 V, presión estática 200 Pa, potencia sonora 80 dBA, eficiencia térmica 83,85%, diámetro de los conductos 400 mm, con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, estructura de aluminio extruido y esquinas de poliamida, paneles laterales registrables, filtros F6+F6 y F8, aislamiento de lana de roca de 25 mm de espesor y 40 kg/m<sup>3</sup>, control remoto por cable, modelo EVJD900. Instalación en techo.

### 1.9.5. EXTRACCIÓN DE AIRE EN ASEOS Y LOCALES DE SERVICIO

En los locales destinados a almacenes, aseos, cuartos de limpieza y de basuras se instalará una red de extracción de aire que garantice la calidad interior del aire en estos recintos.

Para calcular la extracción de aire en los aseos se seguirá la norma UNE 13779, la cual indica que es necesario una ventilación de 15 l/s por urinario o inodoro.

Para los locales destinados a servicios, se seguirá el RITE, el cuando indica una ventilación de 2 l/s por cada m<sup>2</sup> del local.

Cada extractor irá conectado mediante conductos circulares de chapa de acero con las rejillas de extracción dispuestas en los recintos.

CONJUNTO 07: 440x220x505 PB	CONJUNTO 08: 440x220x505 PB	CONJUNTO 09: 440x220x505 P1	CONJUNTO 10: 440x220x505 P2	CONJUNTO 11: 440x220x505 P2
01.08-BAÑO FEMENINO PB	01.07-ALMACÉN GIMNASIO	02.08-BAÑO FEMENINO P1	03.08-BAÑO FEMENINO P1	03.12-BAÑO DESPACHO P2
01.09-BAÑO MASCULINO PB		02.09-BAÑO MASCULINO P1	03.09-BAÑO MASCULINO P1	03.13-ALMACÉN P2
01.10-BAÑO ACCESIBLE PB		02.10-BAÑO ACCESIBLE P1	03.10-BAÑO ACCESIBLE P1	

#### 1.9.5.1. Ventilador centrífugo 440x220x505

Se utilizarán ventiladores centrífugos en línea, con motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP55 y caja de bornes ignífuga, de 1240 r.p.m., potencia absorbida 240 W, caudal máximo de 1090 m<sup>3</sup>/h, dimensiones 440x220 mm y 505 mm de largo y nivel de presión sonora de 57 dBA.

#### 1.9.5.2. Rejilla de interperie

Para la extracción del aire al exterior utilizaremos una rejilla de interperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm.

#### 1.9.5.3. Conducto circular

La extracción de los baños se realizará hacia la azotea, mientras que las demás irán directamente a la calle. Para dirigir el aire, este circulará por conductos circulares de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m.

## 1.9.6. SISTEMA DE CONDUCCIÓN DE AIRE

### 1.9.6.1. Conductos rectangulares no metálicos

Se han elegido conductos autoportantes rectangulares para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor.

Los soportes de la red de conductos estarán dispuestos a una distancia longitudinal en el sentido del conducto no mayor a dos veces el lado mayor del conducto.

Las redes de conductos y falsos techos estarán equipadas de aperturas de servicio para la limpieza, desinfección, inspección y operaciones de mantenimiento según la norma UNE-ENV 12097.

Tanto la red de impulsión, como la de retorno se ejecutan con el mismo tipo de conducto, conducto conductos de lana mineral rectangulares.

La soportación general de conductos por planta se realizará directamente descolgada del forjado del edificio mediante soportes de conductos rectangulares insonorizados suspendidos del forjado del edificio articulado corto galvanizado con rosca de conexión M10 y rotación de 360°. La solución para fijar tubos colgantes posibilitando movimientos axiales y radiales del tubo. Estos soportes permiten una rotación de 360° y una gran desviación angular. Adaptación de la altura del tubo por la longitud de las varillas roscadas según la necesidad. Especialmente adecuados para distancias grandes a la pared. Gracias a la profundidad del atornillado de la rosca se puede hacer un ajuste de precisión de la altura. Con desviación angular hasta 12°, y regulación de altura de hasta 25 mm. Para descolgar pernos y varillas roscadas que tras la instalación la altura puede regularse rápidamente. Se instalará varilla M8, no admitiéndose la instalación de elementos de unión en varillas de longitud menor de 3 m. De las varillas roscadas se suspende el carril galvanizado de 38x40 que servirá de base de apoyo del conducto de aire.

Para el caso de conductos que discurran por patinillos la soportación de conductos rectangulares dispuestos se efectuada mediante los siguientes elementos:

Soporte de carril soldado horizontal. La dirección homogénea del taladro ovalado en la placa base posibilita una buena alineación vertical del soporte soldado.

Carril de instalación de 27x18 galvanizado, de montaje rápido y racional de tramos y trazados de tuberías, también es útil como estructura de soporte para conductos de aire. Para fijaciones seguras, ajustables lateral y verticalmente, con rigidez a la flexión gracias al corte transversal favorables de los perfiles.

Escuadra simple para conductos insonorizada. Excelente alineación y regulación de la altura, elemento de múltiples posibilidades de fijación al canal mediante remaches o tornillos perforadores, siendo posible su fijación directa al cuerpo de construcción. Carga máxima recomendada de 230 N, reducción del ruido medio de 16 dB(A). \* Tornillos autotaladrantes. Elemento de montaje rápido sin necesidad de perforación previa, dispone de mayor capacidad de carga que las fijaciones de remaches. Cabeza hexagonal idónea para el atornillado eléctrico con ranura cruzada pozidriv adicional, tamaño 2. Homologados por la inspección de obras para la fijación de chapas onduladas.

La conexión de la red de conductos a los elementos de difusión se realizará con conducto circular flexible de aluminio, aislado, doble capa.

Los revestimientos de conductos que no discurran por el interior de patinillos o galerías que cumplan las condiciones que establece la DB-SI, se consideran como materiales de revestimiento afectados por lo establecido en el artículo 16.

Los materiales situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico, como los que constituyan o revistan conductos, deben pertenecer Euroclase B-S1d0 En13501, o a una más favorable.

### 1.9.7. HABITACIONES NO CLIMATIZADAS NI VENTILADAS

Por sus características, hay lugares dentro del edificio que no necesitan ser ventilados, o que con la ventilación que se da a través de las puertas y ventanas es suficiente, ya que la estadia de personas es de tránsito o restringida. Dichos recintos son:

SALAS SIN VENTILACIÓN
01.14-PASILLO PB
02.11-ALMACÉN CLIMA P1
02.14-PASILLO P1
03.11-ALMACÉN CLIMA P2
03.14-PASILLO P2

### 1.9.8. MEDIDAS ADOPTADAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA LEGIONELA

#### 1.9.8.1. Instalación de climatización

Se adoptarán las siguientes medidas de prevención de la legionela.

- Los equipos y aparatos se ubican de forma que sean fácilmente accesibles para su inspección, desinfección y limpieza, prestándose especial atención al mantenimiento higiénico de baterías frías y bandejas húmedas de los equipos, mediante adecuados accesos y tapas de registro.
- Las bandejas de recogida de agua de los equipos y aparatos de refrigeración están dotadas de fondos con la pendiente adecuada y tubos de desagüe para que permitan el completo vaciado de las mismas.

#### 1.9.8.2. Condiciones higiénico sanitarias decreto 173-2000

- La utilización de aparatos y equipos que basan su funcionamiento en la transferencia de masas de agua en corrientes de aire con producción de aerosoles se lleva a cabo de manera que se reduzca al mínimo el riesgo de exposición para las personas.
- Los materiales, en todas las instalaciones que componen el sistema de refrigeración, resistirán la acción agresiva del agua y del cloro u otros desinfectantes, con el fin de evitar la producción de productos de la corrosión. Se evitan, asimismo, materiales particularmente propicios para el desarrollo de bacterias y hongos, tales como cueros, maderas, masillas, uralitas, materiales a partir de celulosa, hormigones, y similares.
- Se evitan las zonas de estancamiento de agua en los circuitos, tales como tuberías de bypass, equipos o aparatos de reserva, tuberías con fondo ciego, y similares. Los equipos o aparatos de reserva, se aíslan del sistema mediante válvulas de cierre hermético y están equipados con una válvula de drenaje, situada en el punto más bajo, para proceder al vaciado de los mismos cuando se encuentren en parada técnica.

- Los equipos y aparatos se ubican de forma que sean fácilmente accesibles para su inspección, desinfección y limpieza, prestándose especial atención al mantenimiento higiénico de baterías frías y bandejas húmedas de los equipos, mediante adecuados accesos y tapas de registro. Los equipos están dotados en lugar accesible de al menos un dispositivo para realizar tomas de muestras del agua de recirculación.
- Las bandejas de recogida de agua de los equipos y aparatos de refrigeración están dotadas de fondos con la pendiente adecuada y tubos de desagüe para que permitan el completo vaciado de las mismas.
- Si el circuito de agua dispone de depósitos (nodriza, bombeo, etc.) estos se cubren mediante tapas herméticas de materiales adecuados, así como apantallar los rebosaderos, ventilaciones y venteos.
- En aquellos casos en los que se utilice agua de procedencia distinta a la red pública, se garantizará mediante la desinfección previa, certificada mensualmente por laboratorio independiente y debidamente inscrito en el Registro de Laboratorios de Salud Pública de la Comunidad correspondiente, la ausencia de bacterias del tipo Legionela.
- Se incorpora al circuito de agua en contacto con la atmósfera los siguientes sistemas auxiliares:

a) Un aparato de filtración para eliminar la contaminación producida por sustancias sólidas del ambiente.

b) Un sistema de tratamiento químico o físico con el fin de reducir la acumulación de depósitos en los equipos.

c) Un sistema de tratamiento químico para evitar la acción de la corrosión sobre las partes metálicas del circuito.

d) Un sistema permanente de tratamiento de desinfección por medio de agentes biocidas. Si este último pierde eficacia frente a variaciones del pH, deberá introducirse, además, un control en continuo de las concentraciones de ambos. La adición de reactivos al circuito de agua deberá realizarse en aquel punto que permita la integración de los mismos de forma completa y garantice que las concentraciones, en todo punto del circuito, se ajustan a las establecidas por el fabricante.

## 2. CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:

- Se obtiene una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que son aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo la exigencia de bienestar e higiene.
- Se reduce el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética.
- Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

### 2.1. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

#### 2.1.1. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE CALIDAD DEL AMBIENTE APARTADO 1.4.1

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 < T < 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 < HR < 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 < T < 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 < HR < 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V < 0.14$
Velocidad media admisible con difusión por desplazamiento (m/s)	$V < 0.11$

Entonces para este proyecto se busca un edificio aclimatado que cumpla unas condiciones necesarias de diseño en su interior de 25°C como temperatura máxima en verano y de 21°C como temperatura mínima en invierno, además de una humedad relativa media del 50%.

#### 2.1.2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR DEL APARTADO 1.4.2

##### 2.1.2.1. Categorías de calidad del aire interior

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

- IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.
- IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.
- IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.
- IDA 4 (aire de calidad baja).

### 2.1.2.2. Cuadal mínimo de aire exterior

Ver en el apartado de cálculos 3.2.

### 2.1.2.3. Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Clases de filtración:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

Las unidades de tratamiento de aire y los recuperadores dispondrán de filtros mínimos F8. La filtración mínima para el gimnasio y el comedor será de F7.

### 2.1.3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE HIGIENE DEL APARTADO 1.4.3

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

### 2.1.4. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD ACÚSTICA DEL APARTADO 1.4.4

Las instalaciones térmicas de los edificios deben cumplir la exigencia del documento DBHR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación, que les afecten. Los datos de las emisiones sonoras de los equipos empleados se detallan en el presupuesto y su posición en las zonas de máquinas puede verse en el plano correspondiente.

En el presente proyecto se garantizan un nivel de presión sonora inferior a 60 dBA medido a 10 metros de distancia de la máxima fuente sonora. Asimismo, se cumplen los valores de nivel sonoro continuo equivalente estandarizado, según la cual no se sobre pasarán los 20 dBA en el interior del edificio.

Para conseguir esto se han realizado las siguientes acciones:

- Garantizar que cada rejilla tenga una potencia sonora inferior a 20 dB.

Para comprobar los niveles sonoros de las rejillas y conductos se puede recurrir al apartado de dimensionado.

Para comprobar los niveles de emisión sonora de cada máquina puede recurrirse a la descripción de los equipos en el presupuesto.

## 2.2. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

### 2.2.1. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.1

#### 2.2.1.1. Generalidades

Las unidades de producción del proyecto cumplen con los requisitos establecidos en los reglamentos europeos de diseño ecológico y la potencia suministrada se ajusta a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas, considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

#### 2.2.1.2. Cargas térmicas

##### 2.2.1.2.1 Cargas máximas simultáneas

A continuación, se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

#### Refrigeración

Conjunto: INTERCAMBIADOR PB													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
01.02-DESPACHO PB 1	Planta baja	156.18	541.68	617.28	718.80	794.39	90.00	11.42	344.70	69.70	730.21	1139.09	1139.09
01.03-RECTOR	Planta baja	157.45	408.98	446.78	583.42	621.21	45.00	5.71	172.35	58.67	589.13	793.56	793.56
01.04-DESPACHO PB 2	Planta baja	231.53	527.85	603.45	782.16	857.75	90.00	11.42	344.70	76.08	793.57	1202.45	1202.45
<b>Total</b>							<b>225.0</b>		<b>Carga total simultánea</b>			<b>3135.1</b>	

Conjunto: INTERCAMBIADOR P1													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
02.13-DESPACHO P1 2	Planta 1	297.75	585.05	660.64	909.28	984.87	90.00	11.42	344.70	73.77	920.69	1329.57	1329.57
02.12-DESPACHO P1 1	Planta 1	259.81	530.38	605.97	813.89	889.49	90.00	12.78	364.83	77.65	826.67	1254.09	1254.32
<b>Total</b>							<b>180.0</b>		<b>Carga total simultánea</b>			<b>2583.7</b>	

Conjunto: INTERCAMBIADOR P2													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
03.02-DESPACHO P2 1	Planta 2	509.35	2198.69	2501.07	2789.28	3091.66	360.00	51.10	1459.32	67.27	2840.38	4550.07	4550.98
03.03-DESPACHO P2 2	Planta 2	185.01	1096.25	1247.44	1319.70	1470.89	180.00	25.55	729.66	65.29	1345.25	2199.80	2200.55
03.04-DESPACHO P2 3	Planta 2	34.56	552.62	628.21	604.80	680.39	90.00	12.78	364.83	61.38	617.57	1045.22	1045.22
03.05-DESPACHO P2 4	Planta 2	92.03	461.76	537.36	570.41	646.00	90.00	12.78	364.83	75.14	583.18	1010.83	1010.83
03.06-SALA DE JUNTAS	Planta 2	83.42	1461.06	1914.63	1590.82	2044.39	540.00	76.66	2188.98	145.17	1667.47	4233.37	4233.37
03.07-SALA DE ESPERA	Planta 2	168.75	972.31	1123.50	1175.29	1326.48	180.00	25.55	729.66	71.33	1200.84	2056.14	2056.14
<b>Total</b>							<b>1440.0</b>		<b>Carga total simultánea</b>			<b>15095.4</b>	

Conjunto: ROOFTOP CON BOMBA DECALOR													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
01.01-GIMNASIO	Planta baja	240.92	2707.55	3236.72	3036.93	3566.09	630.00	894.33	3358.70	94.20	3931.26	6924.80	6924.80
01.05-SALA TV	Planta baja	139.43	3246.56	4456.08	3487.57	4697.09	1440.00	2044.18	7677.04	237.09	5531.74	12374.13	12374.13
01.06-CAFETERÍA	Planta baja	139.16	2991.89	3974.63	3224.99	4207.72	1170.00	1660.89	6237.59	185.38	4885.88	10436.11	10445.32
02.01-AULA DE FORMACIÓN 1	Planta 1	43.49	2210.26	2966.21	2321.37	3077.32	900.00	1277.61	4798.15	198.12	3598.98	7875.47	7875.47
02.02-AULA DE FORMACIÓN 2	Planta 1	115.14	1811.27	2416.03	1984.21	2588.97	720.00	1022.09	3838.52	191.88	3006.30	6427.49	6427.49
02.03-AULA DE FORMACIÓN 3	Planta 1	108.60	1778.96	2383.72	1944.18	2548.94	720.00	1022.09	3838.52	198.22	2966.27	6387.46	6387.46
02.04-AULA DE FORMACIÓN 4	Planta 1	99.45	1769.39	2374.15	1924.90	2529.66	720.00	1022.09	3838.52	199.96	2946.99	6368.18	6368.18
02.05-AULA DE FORMACIÓN 5	Planta 1	170.91	2450.38	3281.93	2699.93	3531.48	990.00	1405.37	5277.96	198.06	4105.30	8809.44	8809.44
02.06-AULA DE TABURETES 1	Planta 1	104.23	1837.03	2441.79	1999.49	2604.25	720.00	1022.09	3838.52	186.69	3021.58	6439.42	6442.77
02.07-AULA DE TABURETES 2	Planta 1	266.58	2776.71	3721.65	3134.58	4079.52	1125.00	1597.01	5997.69	200.60	4731.60	10068.15	10077.21
<b>Total</b>							<b>9135.0</b>		<b>Carga total simultánea</b>			<b>82110.6</b>	

Conjunto: SALÓN DE ACTOS													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
03.01-SALÓN DE ACTOS	Planta 2	503.87	8212.45	11387.44	8977.81	12152.80	2419.20	3434.22	12897.43	200.71	12412.03	25050.23	25050.23
<b>Total</b>							<b>2419.2</b>		<b>Carga total simultánea</b>			<b>25050.2</b>	

## Calefacción

Conjunto: INTERCAMBIADOR PB							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
01.02-DESPACHO PB 1	Planta baja	1166.19	90.00	54.67	74.71	1220.86	1220.86
01.03-RECTOR	Planta baja	1125.49	45.00	27.34	85.24	1152.83	1152.83
01.04-DESPACHO PB 2	Planta baja	1551.05	90.00	54.67	101.59	1605.72	1605.72
<b>Total</b>			<b>225.0</b>		<b>Carga total simultánea</b>	<b>3979.4</b>	

Conjunto: INTERCAMBIADOR P1							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
02.13-DESPACHO P1 2	Planta 1	1838.13	90.00	54.67	105.02	1892.80	1892.80
02.12-DESPACHO P1 1	Planta 1	1492.62	90.00	54.67	95.78	1547.29	1547.29
<b>Total</b>			<b>180.0</b>		<b>Carga total simultánea</b>	<b>3440.1</b>	

Conjunto: INTERCAMBIADOR P2							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
03.02-DESPACHO P2 1	Planta 2	2959.99	360.00	218.68	46.98	3178.67	3178.67
03.03-DESPACHO P2 2	Planta 2	1322.43	180.00	109.34	42.48	1431.77	1431.77
03.04-DESPACHO P2 3	Planta 2	567.82	90.00	54.67	36.55	622.49	622.49
03.05-DESPACHO P2 4	Planta 2	653.88	90.00	54.67	52.67	708.55	708.55
03.06-SALA DE JUNTAS	Planta 2	650.27	540.00	328.02	33.55	978.30	978.30
03.07-SALA DE ESPERA	Planta 2	931.00	180.00	109.34	36.09	1040.34	1040.34
<b>Total</b>			<b>1440.0</b>		<b>Carga total simultánea</b>	<b>7960.1</b>	

Conjunto: ROOFTOP CON BOMBA DECALOR							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
01.01-GIMNASIO	Planta baja	3258.66	630.00	3826.92	96.39	7085.58	7085.58
01.05-SALA TV	Planta baja	2223.28	1440.00	8747.25	210.20	10970.53	10970.53
01.06-CAFETERÍA	Planta baja	2633.65	1170.00	7107.14	172.88	9740.79	9740.79
02.01-AULA DE FORMACIÓN 1	Planta 1	774.15	900.00	5467.03	157.00	6241.17	6241.17
02.02-AULA DE FORMACIÓN 2	Planta 1	937.36	720.00	4373.62	158.55	5310.98	5310.98
02.03-AULA DE FORMACIÓN 3	Planta 1	1025.34	720.00	4373.62	167.54	5398.96	5398.96
02.04-AULA DE FORMACIÓN 4	Planta 1	997.04	720.00	4373.62	168.64	5370.67	5370.67
02.05-AULA DE FORMACIÓN 5	Planta 1	1406.00	990.00	6013.73	166.81	7419.73	7419.73
02.06-AULA DE TABURETES 1	Planta 1	1564.38	720.00	4373.62	172.06	5938.01	5938.01
02.07-AULA DE TABURETES 2	Planta 1	2284.16	1125.00	6833.79	181.50	9117.94	9117.94
<b>Total</b>			<b>9135.0</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>72594.4</b>	

Conjunto: SALÓN DE ACTOS							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
03.01-SALÓN DE ACTOS	Planta 2	4041.35	2419.20	14695.37	150.13	18736.73	18736.73
<b>Total</b>			<b>2419.2</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>18736.7</b>	

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

Los coeficientes de eficiencia energética EER y COP individual de cada equipo (IT 1.2.4.1.3.1) se pueden apreciar en las fichas técnicas detalladas de las máquinas. Se Adjuntan al final de documento.

#### 2.2.1.2.2 Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

#### Refrigeración

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
ROOFTOP CON BOMBA DECALOR	44.60	49.04	55.43	60.71	69.35	69.55	82.06	82.11	74.70	65.68	51.59	45.01
INTERCAMBIADOR PB	1.44	1.64	2.00	2.24	2.61	2.74	3.12	3.14	2.84	2.46	1.78	1.50
SALÓN DE ACTOS	15.26	16.43	18.09	19.50	21.75	21.77	25.05	25.04	23.09	20.73	17.07	15.35
INTERCAMBIADOR P1	1.29	1.43	1.68	1.87	2.17	2.29	2.58	2.58	2.33	2.03	1.52	1.33
INTERCAMBIADOR P2	9.60	10.48	11.76	12.47	13.51	13.27	15.10	15.08	14.13	12.99	10.95	9.71

## Calefacción

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
ROOFTOP CON BOMBA DECALOR	72.59	72.59	72.59
INTERCAMBIADOR PB	3.98	3.98	3.98
SALÓN DE ACTOS	18.74	18.74	18.74
INTERCAMBIADOR P1	3.44	3.44	3.44
INTERCAMBIADOR P2	7.96	7.96	7.96

### 2.2.2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.2

#### 2.2.2.1. Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

Se describe a continuación la potencia específica de los equipos de propulsión de fluidos y sus valores límite según la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.5.

Equipos (referencia)
Ventilador centrífugo de perfil bajo, con motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP55 y caja de bornes ignífuga, de 1240 r.p.m., potencia absorbida 240 W, caudal máximo de 1090 m <sup>3</sup> /h, dimensiones 440x220 mm y 505 mm de largo y nivel de presión sonora de 57 dBA
Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo IPJ0120 - Montaje CT, de 2225x1750x1230 mm, potencia frigorífica total nominal 28.04 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 21.03 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 27,86 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 4.89 , COP (coeficiente energético nominal) 3.48 , potencia sonora 82 dBA, montaje MS00 (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 1 ventilador axial con motor estanco clase F y grado de protección IP54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador plug-fan con con motor eléctrico de 1,75 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro F8), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 1 compresor hermético de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Caudal de ventilación nominal de 6500m <sup>3</sup> /h. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

Equipos (referencia)
Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo IPJ0400 - Montaje CT, de 3650x2200x1230 mm, potencia frigorífica total nominal 98.10 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 74.53 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 100.10 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 4.31, COP (coeficiente energético nominal) 3.28, potencia sonora 88 dBA, montaje MS00 (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 1 ventilador axial con motor estanco clase F y grado de protección IP54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador plug-fan con con motor eléctrico de 1,75 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro F8), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 1 compresor hermético de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Cuadral de ventilacion nominal de 18000m <sup>3</sup> /h. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.
Recuperador de calor aire-aire, modelo VNMCC05SMAH1 "TOSHIBA", de dimensiones 331x1275x612 mm, peso 65 kg, caudal de aire nominal 500 m <sup>3</sup> /h, consumo eléctrico de los ventiladores 2x170 W con alimentación monofásica a 230 V, presión estática 150 Pa, potencia sonora 74 dBA, eficiencia térmica 85,05%, diámetro de los conductos 200 mm, con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, estructura de aluminio extruido y esquinas de poliamida, paneles laterales registrables, filtros F6+F6 y F8, aislamiento de lana de roca de 25 mm de espesor y 40 kg/m <sup>3</sup>
Recuperador de calor aire-aire, modelo VNMCC30SMAH1 "TOSHIBA", de dimensiones 593x2100x1240 mm, peso 236 kg, caudal de aire nominal 2600 m <sup>3</sup> /h, consumo eléctrico de los ventiladores 2x780 W con alimentación monofásica a 230 V, presión estática 200 Pa, potencia sonora 80 dBA, eficiencia térmica 83,85%, diámetro de los conductos 400 mm, con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, estructura de aluminio extruido y esquinas de poliamida, paneles laterales registrables, filtros F6+F6 y F8, aislamiento de lana de roca de 25 mm de espesor y 40 kg/m <sup>3</sup>

### 2.2.2.2. Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

### 2.2.2.3. Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas

## 2.2.3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL CONTROL DE INSTALACIONES TÉRMICAS DEL APARTADO 1.2.4.3

### 2.2.3.1. Generalidades

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

### 2.2.3.2. Control de las condiciones termohigrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

#### 2.2.3.2.1 *Control de las unidades rooftop con bomba de calor*

Se gestionará el arranque y parada por horario y calendario de climatizadoras.

#### 2.2.3.2.2 *Control central de las compuertas reguladoras de caudal*

Cada zona dispondrá de una central de sistema Airzone Acuazone o equivalente que sirve de comunicación entre la unidad de tratamiento de aire y los diferentes módulos de zona que controlan la compuerta motorizada reguladora de caudal según las condiciones interiores de cada recinto.

#### 2.2.3.2.3 *Control de las condiciones ambientales de las aulas*

Cada aula estará dotada de una compuerta motorizada que regula la cantidad de caudal de aire para conseguir las condiciones de confort ambiental y renovación de aire requeridas.

Estas compuertas vienen controladas el módulo de zona el cual dispone de sensor de temperatura y de CO<sub>2</sub>. El esquema de funcionamiento se puede apreciar en los planos.

### 2.2.3.3. Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos anteriormente.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

En el proyecto se ha utilizado IDA-C1 para las zonas del salón de actos.

En el proyecto se ha utilizado IDA-C2 para las zonas de despachos y sala del rector.

En el proyecto se ha utilizado IDA-C6 para las zonas de aulas, la cafetería, la sala de la televisión y el gimnasio

### 2.2.4. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA DEL APARTADO 1.2.4.5

Las Unidades de Tratamiento de aire seleccionadas cuentan con recuperación de calor cumpliendo con las exigencias descritas en la tabla 2.4.5.1.

#### 2.2.4.1. Recuperación del aire exterior

Se muestra a continuación la relación de recuperadores empleados en la instalación.

Tipo		Caudal (m <sup>3</sup> /h)	DP (Pa)	E (%)
Intercambiador PB		235.0	50.0	85.0
Intercambiador P1		235.0	50.0	85.0
Intercambiador P2		1440.0	50.0	83.8
Rooftop aulas		3060.0	223.0	75
Rooftop aulas		12800.0	389.0	75
Abreviaturas utilizadas				
Tipo	<i>Tipo de recuperador</i>	DP	<i>Presion disponible en el recuperador (Pa)</i>	
Caudal	<i>Caudal de aire exterior (m<sup>3</sup>/h)</i>	E	<i>Eficiencia en calor sensible (%)</i>	

#### 2.2.4.2. Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

Como se ha comentado la instalación cuenta con un sistema de zonificación basado en la instalación de compuertas de regulación de caudal a la entrada de cada uno de los recintos.

Estas compuertas se regulan desde el sistema de control dispuesto en cada aula, en función de la temperatura ambiente y de la concentración de CO<sub>2</sub>.

Por otro lado, las compuertas también pueden activarse y desactivarse desde la central de control instalada en conserjería.

#### 2.2.5. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE UTILIZACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES Y APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RESIDUALES DEL APARTADO 1.2.4.6

Los sistemas de las instalaciones térmicas se han diseñado para alcanzar, al menos, la contribución renovable mínima para agua caliente sanitaria establecida en la sección HE4 del Código Técnico de la Edificación, y los valores límite de consumo de energía primaria no renovable de acuerdo con lo establecido en la sección HE0 del Código Técnico de la Edificación, mediante la justificación de su documento básico.

#### 2.2.6. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL DEL APARTADO 1.2.4.7

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

Los consumos eléctricos se pueden comprobar en las fichas técnicas de la maquinaria.

## 2.3. EXIGENCIA DE SEGURIDAD

### 2.3.1. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 3.4.1.

#### 2.3.1.1. Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

En este proyecto no existe sala de máquinas o chimeneas como tal para la generación de calor y frío. En su lugar, los grandes aparatos de la instalación estarán dispuestos en la azotea con una zona accesible para el mantenimiento de toda la maquinaria.

### 2.3.2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 3.4.2.

#### 2.3.2.1. Alimentación

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
P > 70	15	20
70 < P < 150	20	25
150 < P < 400	25	32
400 < P	32	40

#### 2.3.2.2. Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
P < 70	20	25
70 < P < 150	25	32
150 < P < 400	32	40
400 < P	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

#### 2.3.2.3. Tuberías de circuitos frigoríficos

Los circuitos frigoríficos de interconexión entre unidad evaporadora y unidad condensadora son ejecutadas en cobre deshidratado de diferentes diámetros para la línea de gas y de líquido.

La tubería irá aislada con coquilla de espuma elastomérica para líquido y gas. Llevarán un recubrimiento de pintura brillante blanco y pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores. Será de 0,8 mm de espesor.

#### **2.3.2.4. Conductos de aire**

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

#### **2.3.3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DEL APARTADO 3.4.3.**

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

No será necesario instalar compuertas de fuego debido a que estos no atraviesan elementos delimitadores de zonas de fuego.

Cuando salte la alarma de incendio se cerrará automáticamente la alimentación eléctrica a las maquinas climatizadoras mediante un rele dispuesto en el cuadro general.

Los conductos deberán tener una clasificación  $E_{300}60$ .

#### **2.3.4. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD Y UTILIZACIÓN DEL APARTADO 3.4.4.**

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

## 3. CÁLCULOS

### 3.1. CARGAS TÉRMICAS CON DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO UTILIZADO

En el presente apartado se indica el método empleado para el cálculo de cargas térmicas, así como los valores de los distintos parámetros empleados para el mismo.

#### 3.1.1. OCUPACIÓN

En el anejo de cálculo aparece la ocupación total por estancias que se ha utilizado para calcular la ventilación necesaria.

#### 3.1.2. CARGAS INTERNAS

Según IT 1.1.4, se tendrán en cuenta para los cálculos de climatización las aportaciones internas de calor si estas son permanentes, en cada local.

##### 3.1.2.1. Personas

La aportación térmica por las personas y según el tipo de actividad a desarrollar, es de:

CLASE	GRADO DE ACTIVIDAD	TIPO DE LOCAL	CALOR SENSIBLE (Vatios por persona)	CALOR LATENTE (Vatios por persona)
A	Sentado, de pie	Despachos	65	55
B	Caminando ligero	Laboratorio	90	95
C	Sentado, de pie	Aulas	75	75

Las ganancias debidas a las ocupantes especificadas en la tabla anterior están referenciadas a una temperatura seca del local de 24°C y a un metabolismo medio, correspondiente a un grupo compuesto de adultos y de niños de ambos sexos, en las proporciones normales.

##### 3.1.2.2. Iluminación

El nivel lumínico a considerar será el derivado del cálculo en el proyecto de baja tensión y queda indicado en las tablas de datos de partida del Anejo de Cálculo de Cargas Térmicas Adjunto al presente documento. No obstante, se puede indicar debido a la uniformidad con la que se han desarrollado los cálculos luminotécnicos en los distintos locales la ratio de cargas por iluminación es de 20 W/m<sup>2</sup>, diferenciando entre lámparas incandescentes y fluorescentes. Se considera sobre los anteriores valores el calor desprendido por reactancias.

##### 3.1.2.3. Otras cargas térmicas

Se consideran en las locales con ordenadores un valor aproximado de 400 W por equipo.

##### 3.1.2.4. Pérdidas frigoríficas

Se consideran las correspondientes a transporte de fluidos, fugas en las conducciones y recalentamientos por motores, evaluados estos conceptos representan unas pérdidas equivalentes al 10% de la potencia total frigorífica. En cada caso particular se considera el calor desprendido por el motor del ventilador de las evaporadoras.

### 3.1.2.5. Saltos térmicos en ambientes

Teniendo en cuenta el efecto fisiológico de los contrastes de temperatura, se considera a máxima carga una diferencia de temperatura entre el aire impulsado y el ambiente de 11 °C aproximadamente, para los diferentes sistemas de acondicionamiento.

### 3.1.2.6. Procedimiento de cálculo

#### 3.1.2.6.1 *Método de cálculo de las funciones de transferencia*

En esta parte se explica el método de cálculo utilizado, basado en las funciones de transferencia tal como son tratadas en ASHRAE.

Esto representa el nivel más sofisticado en el análisis simplificado del comportamiento térmico de un sistema edificio-instalación y permite el cálculo horario de la evolución de las aportaciones de calor, de su contribución a la carga térmica ambiente, de la potencia de la instalación y de la temperatura del aire interno para cualquier espacio y para cualquier evolución de las variables meteorológicas comprendidas en el interior del periodo de simulación elegido.

Todos los dimensionamientos para evaluar el comportamiento térmico de un espacio acondicionado son calculados en régimen transitorio, variable en el tiempo. El método propuesto por ASHRAE no se adapta, dada la presencia de relaciones de convolución, a un uso completamente manual; se presta muy bien a ser programado en un ordenador personal.

#### 3.1.2.6.2 *Cálculo de las ganancias instantáneas (heat gain)*

La ganancia (o pérdida) de calor por componente, definida como el flujo de calor (Watt) que atraviesa la superficie interna de un cerramiento (paredes, techos, superficies vítreas, etc.) considerando separadamente el resto del edificio en el cual han sido insertadas las hipótesis que:

- La temperatura del aire interno se mantenga constante al valor de proyecto prefijado.
- Los efectos de los intercambios por radiación y convección, respectivamente entre la superficie interna del componente y las restantes superficies, entre la misma y al aire interior (condiciones de contorno sobre la superficie límite interior del componente) sea reconducible a un valor prefijado del coeficiente laminar interno (conductancia interna).

Una aportación de calor puede ser obtenida, por ejemplo, por radiación a través de superficies vítreas, por conducción a través de un componente opaco, por convección, por efecto de las infiltraciones, por radiación/convección en relación a la presencia de fuentes de calor internas (personas, iluminación, equipamientos).

Las aportaciones de calor contribuyen, por el tipo de excitación incidente (radiación, conducción, convección), a aumentar la cantidad de calor que entra o sale de cada componente del edificio. Vienen calculados los valores horarios de las siguientes aportaciones de calor:

- conducción en régimen transitorio, atravesando componentes opacos, como paredes verticales, suelos, techos, etc. Definidos todos sobre el nombre de PAREDES, TECHOS, ETC.
- conducción en régimen estacionario ( $K \cdot S \cdot \Delta T$ ) a través de componentes opacos y transparentes con inercia térmica despreciable (puertas, ventanas).
- infiltraciones a través de cerramientos o infiltraciones.
- radiación solar incidente sobre superficies transparentes (ventanas). Personas
- equipamientos
- luces

### 3.1.2.6.3 *Conducción a través de componentes opacos con inercia térmica no despreciable (muros)*

#### Ecuación general

La aportación térmica debida a la transmisión del calor a través de componentes opacos multistrato con inercia térmica no despreciable se calcula hora por hora resolviendo la ecuación de conducción del calor en régimen transitorio o monodimensional:

$$\frac{dt}{d\tau} = \frac{K}{D \cdot Cp} \left( \frac{d^2t}{dx^2} \right)$$

t = temperatura(°C)

$\tau$  = tiempo (seg)

K=conductividad (W/m°C) D = densidad (kg/mc)

Cp = calor específico (kJ/kg)

El resultado de la ecuación a través del sistema de la función de transferencia es obtenible con la relación:

$$q = \sum_{n=0} b_n [t_{sa}(\tau - n\Delta\tau)] - \sum_{n=1} d_n q(\tau - n\Delta\tau) - t_r + \sum_{n=0} c_n$$

q = flujo de calor unitario a través de la pared por hora (W)

t<sub>sa</sub> = temperatura sol-aire(°C)

$\tau$  = tiempo, en horas

$\Delta\tau$ =intervalo de tiempo(horas) t<sub>rc</sub> = temperatura interna(°C)

b<sub>n</sub>,d<sub>n</sub>,c<sub>n</sub> = coeficiente de la función de transferencia de la pared.

La resolución de la ecuación se obtiene por iteración hasta llevar a convergencia los valores horarios de q.

El flujo a través de la pared está dado por:

$$Q = A \cdot q$$

en la que

A = superficie de la pared.

Los valores b, d y c son característicos del muro a examen y se calculan con la técnica de los elementos finitos siguiendo cuanto expuesto en la revista "Acondicionamiento del aire y refrigeración" de los meses 8/9/10 1983 del Instituto de Física Técnica de la facultad de Ingeniería de L'Aquila.

La temperatura solar (t<sub>sa</sub>) a la hora es determinada según la fórmula:

$$t_{sa}(\tau) = t_e(\tau) + \frac{\alpha}{he} \cdot IDt(\tau) - \frac{\Sigma\Delta R}{he}$$

Donde:

$t_e(\tau)$  = temperatura externa a la hora (°C)

$\alpha$  = coeficientes de absorción de la radiación solar de la pared a examen.  $h_e$  = conductancia superficial exterior de la pared (W/mq °C)

$I_{dt}(\tau)$  = intensidad de la radiación solar incidente sobre la pared a la hora  $\tau$  (W)

$\Sigma\Delta R$  = Valor a sustraer por la emisividad del cielo, proporcional al factor de forma  $\Sigma$ .

### Cálculo de temperatura exterior horaria y mensual

La temperatura exterior de bulbo seco es determinada en función de los valores de proyecto máximos estivales (TMAX) y mínimos invernales (TMIN) y de la variación diaria (ET).

Se determina el valor máximo de cada mes con la fórmula:

$$T_{MAXmes} = T_{MIN} + K_{mes} \cdot [T_{MAX} - T_{MIN}]$$

donde  $K_{mes}$  es determinado en base a datos CNR.

Del valor máximo mensual se calculan los valores horarios según la fórmula:

$$T_e(\tau) = T_{MAXmes} - ET \frac{K_{hora}}{100}$$

Donde:

$T_e(\tau)$  = temperatura externa máxima a la hora  $\tau$

$K_{hora}$  = tomado de la tabla 3 de Fundamental del manual ASHRAE.

### Cálculo de la irradiación solar.

La irradiación solar, subdividida en los componentes directa y difusa, es calculada en función de la hora y de la orientación de la superficie, a partir de los coeficientes de la tabla 1 de Fundamentals del manual ASHRAE.

Los valores así obtenidos son ulteriormente corregidos en función de la longitud, del meridiano de referencia y de la eventual hora local.

#### 3.1.2.6.4 *Conducción a través de componenetes con despreciable inecia térmica*

Se trata de componentes para los cuales la inercia térmica es despreciable (ventanas, puertas, tabiques) y por ello pueden ser estudiados en régimen estacionario según la fórmula siguiente:

#### Ventanas, puertas.

$$q(\tau) = A \cdot K \cdot (t_{sa}(\tau) - t_{rc})$$

$K$  = transmitancia térmica del componente a examinar.

#### Tabiques

$$q = A \cdot k \cdot (t_c - t_{rc})$$

$t_c$  = temperatura del espacio interior adyacente noacondicionado.

La temperatura está determinada mensualmente en función de la temperatura de referencia estival o invernal definida por el usuario según la relación:

$$t_c = T_{inv} + k_{mes} (T_{est} - T_{inv})$$

Test temperatura de referencia estival del espacio interno adyacente no acondicionado.  $T_{inv}$  = temperatura de referencia invernal c.s.

### Infiltraciones

Las cargas térmicas sensibles por infiltraciones están determinado por:

$$q_{INF}(\tau) = D \cdot Cp \cdot Vi (t_e(\tau) - t_{rc})$$

donde:

$V_i = V \cdot n$

D = densidad del aire (kg/m<sup>3</sup>)

Cp = Calor específico del aire (kJ/kg) V = volumen del espacio (m<sup>3</sup>)

n = renovaciones horarias por infiltraciones Las cargas térmicas latentes por infiltraciones:

$$Q_{INFlat}(\tau) = D \cdot CL \cdot Vi (U_e(\tau) - U_{rc})$$

donde:

CL = calor latente de vaporización del aire

$U_e(\tau)$  = humedad específica del aire exterior a la hora

$U_{rc}$  = humedad específica interior

#### 3.1.2.6.5 Radiación solar incidente sobre superficies transparentes

El procedimiento seguido por el método ASHRAE se basa en el cálculo de la aportación solar a través del cristal de referencia, un cristal simple con características térmico-óptimas prefijadas.

Se parte de la hipótesis que un cristal complejo, en presencia de capas internas, presenta: funcionamiento más o menos acentuado siempre que el cristal en examen posea características diferentes al cristal de referencia.

La atenuación viene a través de un coeficiente multiplicativo llamado "sombras"; atenuación ulterior determinada por eventuales sombras producidas por agentes externos.

El cálculo de las radiaciones a través del cristal de referencia está determinado a través de los coeficientes indicados en la tabla 28 del manual ASHRAE.

Los valores horarios así obtenidos son cuando se multiplican por el coeficiente de "sombras" y por el coeficiente de sombra (sólo por el componente de radiación directa) calculado.

#### 3.1.2.6.6 Personas

La aportación de calor debida a la presencia de personas en el interior del espacio es calculada suponiendo un perfil standard horario de ocupación estimado sobre la curva de la jornada.

La información es dada indicando la potencia emitida de cada ocupante (en sensible y latente) multiplicado por el número de personas durante el funcionamiento horario fijado por un código (perfil de uso).

#### 3.1.2.6.7 *Equipamientos*

Se sigue un procedimiento análogo al seguido por las personas subdividiendo la carga sensible y latente.

#### 3.1.2.6.8 *Luces*

La técnica del perfil es análoga a la precedente. Se distingue:

Iluminación fija, aunque se encienda en función del perfil de uso;

Iluminación variable, se enciende en función del perfil de uso sólo cuando la radiación solar dote al espacio una iluminación inferior a aquel determinado por la iluminación variable.

La comparación se efectúa con frecuencia horaria y mensual en función de la diversa radiación durante el año.

#### 3.1.2.6.9 *Cálculo de cargas térmicas (cooling load)*

Las aportaciones de calor por componentes dan lugar a las siguientes contribuciones horarias de carga térmica en el espacio (valoradas con la temperatura de proyecto):

- transmisión térmica, a través de las paredes, las puertas y las ventanas; radiación solar, a través de ventanas;
- aportación de calor, debida a las personas, a la iluminación y a los equipamientos;
- infiltraciones.

Las contribuciones intervienen de modo diferente sobre el espacio.

Las aportaciones por transmisión térmica calientan el aire del espacio por convección a través del flujo laminar interior.

La radiación solar es, en general, la aportación de tipo radiativo calentando ya sea el aire del espacio como los cerramientos que, en modo diferido en el tiempo, restituirán la energía absorbida, aunque la fuente de calor de tipo radiativo haya cesado.

Las aportaciones de calor endógenas (personas, equipamientos, iluminación) se cambian con el aire del espacio ya sea por convección como por radiación.

Para cada persona la parte radiativa es del orden del 30% del sensible.

Para los equipamientos la parte radiativa es función de la temperatura superficial (la aportación radiante/sensible es definida por el usuario en la fase de input).

Para la iluminación la aportación radiante/sensible es función del tipo de lámparas y del tipo de instalación.

Las infiltraciones, mezclándose con el aire del espacio, influyen de modo instantáneo sobre la carga térmica.

De modo análogo se comportan todas las aportaciones de tipo latente.

### 3.1.2.6.10 Contribución de las aportaciones por transmisión térmica

Todas las aportaciones por transmisión térmica involucradas en el espacio, calculadas separadamente por componente, ya sea en régimen transitorio (muros) como en régimen estacionario (puertas, ventanas, tabiques, etc.) contribuyen al valor horario de las cargas térmicas a través de la función de transferencia del espacio por conducción.

El procedimiento para valorar la contribución horaria por transmisión es el siguiente:

- si sumando por cada hora y mes los valores horarios de cada uno tomando el calor por transmisión térmica;
- se aplica la relación de convolución:

$$Q(\tau) = \sum_{i=1} (V_0 q \tau + V_1 q (\tau - \Delta\tau) + V_2 q (\tau - 2 \Delta\tau) + \dots) - W_1 q (\tau - \Delta\tau) - W_2 q (\tau - 2 \Delta\tau) - \dots$$

donde:

$q$  = carga térmica del espacio por transmisión térmica a la hora  $\tau$  (W)  $Q(\tau)$  = suma de las ganancias de calor por transmisión a la hora  $\tau$  (W)

$\Delta\tau$  = intervalo temporal (hora)

$V_0, V_1, V_2$  etc. = coeficiente de la función de transferencia

Los coeficientes son calculados en base a las tablas 31 y 32 parte II del manual ASHRAE. Son en práctica despreciables en la suma los valores sucesivos de  $V_2$  y  $W_1$ .

Los valores  $V_0$  y  $V_1$  son ulteriormente multiplicados por el factor  $F_c$  calculado según la relación:

$$F_c = 1 - 0.0116 KT$$

Donde:

$$KT = \frac{1}{Lf} \left[ \sum_m K_m A_m + \sum_f K_f A_f + \sum_p K_p A_p \right]$$

$kT$  = transmitancia térmica media de las paredes ( $W/m^2 \text{ } ^\circ C$ )  $Lf$  = perímetro con intercambio del espacio (m)

$K_m, K_f, K_p$  = transmitancia de los muros, ventanas, puertas ( $W/m^2 \text{ } ^\circ C$ )  $A_m, A_f, A_p$  = área de los muros, ventanas, puertas ( $m^2$ )

### 3.1.2.6.11 Contribución de las aportaciones de calor por radiación solar

El método seguido es análogo a cuanto lo descrito en el punto 1.9.3.1 por transmisión. La suma de las ganancias solares a través de todas las superficies vítreas está elaborado según la relación de convolución utilizando los coeficientes determinados en base a las tablas 31 y 32 parte I del manual ASHRAE.

Los valores  $V_0$  y  $V_1$  son multiplicados por  $F_c$ .

### 3.1.2.6.12 Contribución de las aportaciones de calor por ocupación de los espacios

La aportación de calor por ocupación de los espacios es separable en dos componentes: uno debido al intercambio radiactivo con las superficies en el interior del espacio, y otro debido al

intercambio convectivo con el aire interno. Este último contribuye instantáneamente a la carga térmica.

La componente radiativa es por el contrario dependiente de la temperatura superficial corpórea; la contribución a la carga térmica debida a este componente viene evaluada utilizando los coeficientes de la radiación solar en la relación de convolución.

#### 3.1.2.6.13 *Contribución de las aportaciones de calor debidas a los equipamientos internos.*

La presencia de fuentes endógenas de calor en el espacio, como ordenadores, estufas, etc. contribuye a la carga térmica a través de un mecanismo análogo a aquel expuesto para los ocupantes.

#### **3.1.2.7. Contribución de las aportaciones de calor debidas a las luces internas**

Las luces internas contribuyen a la carga térmica de modo mixto convectivo/radiativo, en función del tipo de lámpara (incandescente, fluorescente, al tungsteno, etc.) y del montaje (a la vista, en cassette, etc.).

No obstante, vale para el cálculo de la iluminación la relación de convolución con la aplicación de los coeficientes determinados en la tabla 32 parte III según la tabla 15 del manual ASHRAE.

##### 3.1.2.7.1 *Contribución a la carga por infiltraciones*

Las ganancias de calor debidas a las infiltraciones se mezclan directamente con el aire ambiente. Por consiguiente, son inmediatamente imputables como contribución a la carga ambiente sin el uso de la función de transferencia.

##### 3.1.2.7.2 *Contribución de tipo latente*

Las aportaciones de tipo latente (ocupación, equipamientos, infiltraciones, etc.) se suman instantáneamente al aire ambiente y por tanto no requieren elaboración con la función de transferencia.

##### 3.1.2.7.3 *Determinación de la carga térmica (Q TOT)*

La carga resulta, por tanto:  $Q_{TOT} = Q_{TOT\ sens.} + Q_{TOT\ lat.}$

$Q_{TOT\ sens} = Q_{trasm} + Q_{nr} + Q_{OCC\ sens} + Q_{APP\ sens} + Q_{ill} + Q_{INF\ sens}$

$Q_{TOT\ lat} = Q_{OCC\ lat} + Q_{APP\ lat} + Q_{INF\ lat}$

#### **3.1.2.8. Cálculo de la potencia térmica por ventilación**

##### 3.1.2.8.1 *Ecuación general*

El cálculo se efectúa sobre el caudal de aire externo total de cada zona calculada como sumatorio:

$G_i$  = caudal de aire exterior para el espacio  $i$ -ésimo calculado eligiendo el máximo entre dos valores:

$$G_1 = n * V$$

$$G_2 = n^{\circ}pers * ric_{pers}$$

$n$  = número de renovaciones horarias en el espacio.

Nºpers = número de personas en el espacio.

V = volumen en el espacio (m<sup>3</sup>)

Ric\_pers = caudal de renovación mínima por persona (l/s)

#### 3.1.2.8.2 Cálculo para refrigeración

El cálculo de la carga para refrigeración está subdividido en dos partes:

- sensible
- deshumidificación (latente)

La potencia sensible por hora está determinada por:

$$P_{sens}(\tau) = G_{TOT} \cdot Cp \cdot [t_e(\tau) - t_{rug}]$$

Donde:

Cp = calor específico del aire (kJ/m<sup>3</sup>)

t<sub>e</sub>(τ) = temperatura externa a la hora τ (°C)

t<sub>rug</sub> = temperatura de rocío correspondiente a las condiciones de inmisión estival (°C) La potencia latente (deshumidificación) a la hora está determinada por:

$$P_{lat}(\tau) = G_{TOT} \cdot C_{lat} \cdot [U_e(\tau) - U_{rug}]$$

donde:

C<sub>lat</sub> = calor latente de vaporización del aire (kJ/kg)

U<sub>e</sub>(τ) = humedad específica del aire externo a la hora τ (g/kg)

U<sub>rug</sub> = humedad específica del aire correspondiente a las condiciones de inmisión estival (g/kg)

#### 3.1.2.8.3 Cargas térmicas por espacio

En el anexo de “Cálculo de Cargas Térmicas” se incluye una tabla resumen de las pérdidas térmicas de los cerramientos para cada local climatizado.

#### 3.1.2.9. Listado completo de cargas térmicas

El listado completo de cargas térmicas se puede ver como anexo del proyecto.

### 3.1.3. CÁLCULO DE LA RED DE TUBERÍAS

#### 3.1.3.1. Cálculo de la red de impulsión y retorno en climatización

Las tuberías se calculan de forma que la pérdida de carga en tramos rectos sea inferior a 40 mmca/m, sin sobrepasar los 2 m/s en tramos que discurran por locales habitados y de 3 m/s en tuberías enterradas o en galerías.

En el paso de tuberías por muros, tabiques o forjados, se montarán siempre manguitos pasamuros, de diámetro superior al de la tubería, de tal manera que la tubería quede totalmente suelta en su paso, permitiendo su libre dilatación y prestando especial atención, para evitar posibles contactos con morteros de yeso o cemento.

A fin de asegurar una correcta circulación del fluido térmico por la totalidad de la instalación, a sus correctos caudales y velocidad, las tuberías de conducción del fluido térmico, se dimensionan en función del caudal (potencia) a transportar y velocidades admitidas en el Reglamento de las Instalaciones Térmicas de los Edificios, utilizando un programa de cálculo

Su trazado se realizará según la geometría, adaptándose a las líneas estructurales del edificio y las curvas tendrán un radio mínimo de curvatura de cinco veces el diámetro de tubos a curvar. En su tendido, se prestará especial atención en conseguir una pequeña pendiente, en busca de puntos altos, donde se instalarán purgas a fin de facilitar la eliminación de aire.

La totalidad de la red, una vez instalada, se protegerá con dos capas de pintura antioxidante y se realizará el ensayo de estanqueidad, antes de recibir la capa de pintura de acabado y proceder a su aislamiento y recubrimiento en aquellos lugares donde sea necesario.

#### 3.1.3.1.1 *Nudos, origen, tramos, terminales, subsistemas, ramales*

Tanto la red de impulsión como la de retorno pueden resultar más o menos complejas.

Las redes están organizadas de forma ramificada. En las redes principales el origen representa el punto de unión de la red con la bomba, en el caso de subsistemas representa el punto de conexión con la red principal.

Los puntos de conexión entre piezas constitutivamente distintas entre ellas son llamados nudos intermedios. Por ejemplo, son nudos intermedios las variaciones de dirección o las derivaciones. Se denominan nudos terminales todos los puntos a los cuales está asociada una sola pieza.

Son por ello nudos terminales el origen y los nudos en los cuales están conectados terminales y subsistemas.

Dos piezas rectilíneas en secuencia que no impliquen variaciones de dirección no establecen un nudo en su punto de unión.

Los tramos son porciones de la red delimitados entre nudos en los cuales hay una derivación. Por ejemplo, dos tubos rectilíneos conectados por una curva, constituyen un solo tramo compuesto por dos porciones de tubo y una curva y no dos tramos.

Una porción de tubo delimitado por dos cruces es otro ejemplo de un tramo. Los nudos que delimitan un tramo se llaman nudos extremos del tramo. Un tramo puede contener varios nudos no extremos en su interior, relativos a las variaciones de dirección. Tales nudos se llaman intermedios del tramo.

Los tramos se llaman intermedios cuando los nudos extremos no sean nudos terminales, se denominan terminales cuando al menos uno de los nudos extremos sea un nudo terminal. Si un tramo contiene el nudo origen se llama tramo inicial de la red.

Las entidades geométricas que llamamos terminales representan aquellos componentes de la red que realizan el intercambio de calor entre la red y el ambiente. Estos están siempre conectados a un nudo terminal que no sea el origen y pueden estar presentes sea en las redes principales o en los subsistemas.

Las entidades que llamamos subsistemas representan mediante un símbolo el hecho que, a partir del punto en el cual se ha insertado dicho símbolo, la red continua bajo la forma de subsistema diseñada aparte. Los símbolos que representan los subsistemas están siempre

conectados a un nudo terminal que no sea el origen y pueden estar presentes sólo en las redes principales. Los ramales son las porciones de red que, partiendo de un punto cualquiera, terminan en un terminal.

Un subsistema es un ejemplo de un ramal. Una red completa es otro ejemplo de ramal.

### 3.1.3.1.2 Pérdida de carga

Ya que en el cálculo de tuberías resultan despreciables las variaciones de densidad del fluido a lo largo de su recorrido, la aplicación de la ecuación de Bernoulli puede limitarse únicamente al cálculo de las pérdidas de presión distribuidas, localizadas y las eventuales variaciones de cota (si no se quieren tener en cuenta V. Par. 2.3. campo Carga DZ).

### 3.1.3.2. Pérdida de presión distribuida

El cálculo de la pérdida de presión distribuida (sustancialmente se trata sólo de pérdidas por fricción) en tubo puede ser efectuado por medio de una de las siguientes fórmulas:

Darcy-Weisbach Caudal efectivo y coeff. Colebrook.

William-hazen (agua).

Darcy (agua).

Scimemi (agua).

Scimemi-Veronesi (agua).

De Marchi-Marchetti (agua).

Spizglass baja presión(gas).

$$dp_{fr} = fd \left[ 1000 \frac{L}{D} \right] pv$$

donde:

- $dp_{fr}$  es la caída de presión por fricción [Pa]
- $pv$  es la presión dinámica del fluido [Pa]
- $L$  es la longitud del tramo [m]
- $D$  es diámetro equivalente del tramo [mm]
- $fd$  es el coeficiente de fricción de la pared interna del tramo [adimensionado] A propósito del coeficiente de fricción  $fd$  se hacen las siguientes aclaraciones.

En régimen laminar (número de Reynolds  $Re$  inferior a 2000), el coeficiente de fricción depende sólo del número de Reynolds y no de la rugosidad interna de la pared del tubo, mientras en régimen turbulento depende únicamente de la rugosidad y no del número de Reynolds. En regímenes intermedios se tiene que el coeficiente de fricción depende tanto de la rugosidad como del número de Reynolds y se adopta la fórmula de Colebrook.

$$2) \frac{1}{\sqrt{fd}} = -2 \log_{10} \left[ \frac{\varepsilon}{3.7 D} \frac{2.51}{Re \sqrt{fd}} \right]$$

$Re$  es el número de Reynolds

$\varepsilon$  es la rugosidad

El coeficiente de fricción viene de este modo calculado por aproximaciones sucesivas utilizando el método de Newton.

$$dp_{fr} = \frac{A \cdot [\pi^2] \cdot B^{D0} \cdot C [V0 \cdot \pi \cdot D0^2 / 4]}{8 \cdot Dens}$$

Donde:

- $dp_{fr}$  es la caída de presión por fricción [Pa]
- A,B,C son las constantes experimentales que valen respectivamente: 5.3740442, 0.1345, -0.148.
- D0 es el diámetro interno del tubo.
- V0 es la velocidad del fluido en el tubo. Dens es la densidad del fluido

Formula 3:

$$doft = \frac{A \cdot (B + C / DO) \cdot \pi^2}{8 \cdot Dens}$$

Donde:

- doft es la caída de presión por fricción [Pa]
- A,B,C son constantes experimentales que valen respectivamente: 9806.65, 0.00328, 0.00084.
- D0 es el diámetro interno del tubo.
- Dens es la densidad del fluido

Fórmula 4):

Igual a la fórmula 2) más las constantes A,B,C que valen respectivamente: 9.6497436, 0.22, -0.22.

Fórmula 5):

Igual a la fórmula 2) más constantes A,B,C, que valen respectivamente: 17.279317, 0.28, - 0.18.

Fórmula 6):

Igual a la fórmula 2) más las constantes A,B,C, que valen respectivamente: 11.238421, 0.19, -0.19.

### 3.1.3.3. Cálculo de las pérdidas localizadas

TUBI accede al archivo “Pérdidas localizadas” establece el código sobre el cual calcular la pérdida. Los códigos sobre los cuales calcular las pérdidas son todos aquellos presentes en la lista “Pérd. Loc” de la tabla “Datos Tramo-visualiza”.

En este archivo de acuerdo con el código pueden presentarse uno de los siguientes casos:

- caso 1) Está presente un valor de curva equivalente y no del coeficiente “Z”
- caso 2) Está presente un valor del coeficiente “Z” y no de la curva equivalente.
- caso 3) Están presentes ambos valores.
- caso 4) No están presentes ninguno de los dos.

En el primer o en el tercer caso, para calcular las pérdidas localizadas se utiliza el método ASHRAE de las curvas equivalentes.

Con este propósito el programa calcula la longitud equivalente de tubería de una curva de referencia (que depende del diámetro del tubo y de la velocidad), el resultado se multiplica por el valor introducido en el archivo "Pérdidas localizadas". La fórmula utilizada es la siguiente:

$$P_c = L_q \cdot Le_q \cdot P_d$$

Donde:

- $P_c$  es la pérdida concentrada
- $Le_q$  es la longitud equivalente tomada del archivo de pérdidas localizadas.
- $P_d$  es el valor de pérdida distribuida del tramo.
- $L_q$  es la curva equivalente calculada con la siguiente fórmula:

$$L_q = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^5 \left[ \left( \frac{D_0}{1000} \right)^{(i-1)} \cdot V_0^{(j-1)} \cdot CE(j, i) \right]$$

donde:

- $D_0/1000$  es el diámetro interno (en m)
- $V_0$  es la velocidad del fluido en el tramo
- $CE(j,i)$  es una matriz de constante experimental compuesta por 5 líneas y 3 columnas cuyos valores son:

$$CE[5,3] = \begin{bmatrix} 0 & 22.2311980000 & -12.923621000000 \\ 0 & 18.7616162700 & -14.167053740000 \\ 0 & -12.4573011000 & 12.010753740000 \\ 0 & 4.5278429000 & -5.055220720000 \\ 0 & -0.6247295728 & 0.763505331456 \end{bmatrix}$$

#### 3.1.3.4. Cálculo de las pérdidas por diferencia de cota

Si se ha introducido para cualquier tramo en el campo  $D_h$  de la tabla "Datos Tramovisualiza" un valor no nulo de desnivel y si se responde S en la tabla "Configuraconfiguración imput gráfico" a la pregunta "Cargar DZ" (V. parr. 2.3 e 2.4) se valora la pérdida gravimétrica así calculada:

$$D_{ph} = Dens \cdot D_h \cdot g$$

Donde:

- $D_{pH}$  es la caída de presión debida al desnivel
- $D_h$  es el desnivel [m]
- $g$  aceleración de gravedad [9.81 m/s]

#### 3.1.3.5. Predimensionamiento

Esta fase del cálculo realiza las siguientes operaciones:

#### 3.1.3.5.1 *Cálculo del caudal*

El caudal se calcula en todos los tramos de la red a partir del caudal nominal en los terminales.

Si en un tramo está fijado el caudal, introduciendo un valor en el campo Pr (Caudal requerido V. par. 2.4), este es el valor de caudal atribuido al tramo y será también el valor que contribuirá al cálculo del caudal de los tramos aguas arriba.

Esta posibilidad es útil cuando el caudal en los tramos depende de consideraciones estéticas (por ejemplo en los sistemas sanitarios, riegos, etc.).

#### 3.1.3.5.2 *Dimensionamiento a pérdida constante*

Se elige el diámetro de los tubos para los tramos en los cuales no ha sido fijado

El diámetro se elige para cada tramo entre las secciones presentes en el archivo de tuberías, eligiendo la tipología indicada en el campo Tuberías de la tabla “Datos Tramovisualiza”.

Entre los varios diámetros disponibles se selecciona el más pequeño que permita no superar los valores de pérdida por metro y velocidad para el predimensionamiento (valores introducidos por el usuario en la tabla de datos generales).

#### 3.1.3.5.3 *Cálculo de las pérdidas distribuidas, localizadas gravimétricas y progresivas*

La fórmula usada para el cálculo de las pérdidas distribuidas está indicada en el campo fórmula, en detalle de diámetros del archivo tuberías (V. A.1.2.1 e par. 2.2).

Se calculan todas las pérdidas localizadas relativas a los códigos presentes en los campos **Perd. Conc.** de la tabla “Datos Tr”. El programa accede al archivo “Pérdidas localizadas” y verifica si el código está presente.

En este archivo, en correspondencia con este código puede estar presente el campo “Curva.Equiv” o bien “Zeta” o ambas.

En el primer caso y en el tercero, para calcular la pérdida localizada. Se utiliza el método ASHRAE de las curvas equivalentes (V. A.1.2.2 fórmula 8 y 9). Con este propósito el programa calcula la longitud equivalente de tubería de una curva de referencia (que depende del diámetro del tubo y de la velocidad), el resultado se multiplica por el valor de “Long” que se encuentra en el archivo “Pérdidas localizadas”.

En el segundo caso se calcula la pérdida utilizando el coeficiente “Zeta” (V. A.1.2.2 fórmula 10). Si se ha introducido un valor por el desnivel, en el campo “Dh” también se valora la pérdida gravimétrica (V. a.1.2.3 fórmula 11).

La pérdida progresiva de un cierto tramo se calcula sumando la pérdida total del tramo a la pérdida progresiva del tramo aguas arriba.

La pérdida progresiva del tramo origen es igual a su pérdida total. Todos los valores de pérdida aparecen en la tabla “DaotosTr”. Las pérdidas gravimétricas, si existen están englobadas en el valor de pérdida distribuida.

#### 3.1.3.5.4 *Presión en la bomba y camino más desfavorable*

Una vez calculados los valores de presión a lo largo de la red, terminal más desfavorable será aquella en la que la suma de la pérdida progresiva de los ramales terminales en impulsión y retorno a él conectados resultará máxima.

La presión en la bomba se obtiene como suma de tales pérdidas progresivas más la pérdida de carga del terminal más desfavorable. El camino más desfavorable será aquel que partiendo de la bomba llega al terminal más desfavorable y, si existe el retorno, retorna a la bomba pasando por la red de retorno.

#### 3.1.3.5.5 *Cálculo de los desequilibrios*

Por desequilibrio de un “ramal” de la red se entiende la diferencia entre la pérdida de carga total del ramal (más la pérdida progresiva del ramal de retorno si existe) y las pérdidas del “ramal” más desfavorable entre aquellos que lleguen al mismo nudo.

Por desequilibrio de un terminal se entiende la suma de los desequilibrios de los nudos que atraviesan para llegar al terminal partiendo del origen.

#### 3.1.3.5.6 *Equilibrado*

Es una operación de dimensionamiento a pérdida constante con valores diversos para la pérdida por metro y para la velocidad máxima admisible.

El objetivo es tratar de minimizar el desequilibrio existente entre los varios tramos de la red y la técnica es tratar de equilibrar lo más posible, de forma compatible con los valores admisibles impuestos, todos los ramales sin superar el valor de desequilibrio del ramal más desfavorable de modo que se evite que el camino más desfavorable varíe.

Tal equilibrado se puede obtener bien reduciendo los diámetros bien utilizando válvulas de regulación.

Los valores admisibles arriba mencionados se insertan por el usuario en los campos respectivos en la tabla de datos generales.

Con el fin que el equilibrado pueda ser efectuado es necesario que el usuario introduzca valores superiores a aquellos indicados para el predimensionamiento. El programa procede a elegir el diámetro más pequeño que satisfaga las siguientes condiciones:

- Pérdida por metro menos o igual que aquella fijada para equilibrado.
- Velocidad menor o igual a aquella máxima prefijada para el equilibrado.
- La pérdida del ramal que llega al tramo del cual se calcula el diámetro debe ser menor o igual a la pérdida del ramal más desfavorable hasta su llegada al mismo nudo.

#### 3.1.3.5.7 *Equilibrado con válvulas o detentores*

Esta opción permite eliminar los desequilibrios entre terminales introduciendo válvulas de equilibrado o detentores.

Con este propósito el programa calcula los valores KV de las válvulas que pueden eliminar el desequilibrio.

Accediendo al archivo de válvulas de equilibrado de acuerdo con el modelo indicado por el usuario en el campo correspondiente de la tabla de datos generales, busca un código de diámetro igual a aquel de la tubería en la cual deberá insertarse la válvula.

Si el diámetro del tubo está codificado de un modo distinto a aquel de la válvula, el programa elige la válvula en la cual el diámetro en mm es mayor o igual a aquel de la tubería.

#### 3.1.3.5.8 *Cálculo del caudal efectivo*

Seleccionando esta opción el programa calcula el caudal efectivo en la red considerando un caudal constante en la bomba.

- El caudal efectivo se calcula con un método iterativo
- Se establece la hipótesis de que el caudal en los varios ramales hasta un nudo se reparte en función del KV del ramal respectivo.
- Se calculan los desequilibrios en los nudos considerando los nuevos caudales.

Estas dos operaciones se repiten hasta que el equilibrio máximo en cada nudo sea inferior al valor impuesto por el usuario en el campo correspondiente de la tabla de datos generales, o hasta que se supera el número máximo de iteraciones fijado por el usuario en el campo correspondiente.

Al final de esta operación quedan los desequilibrios residuales que son debidos a la tolerancia del cálculo impuesta por el usuario o a un número de iteraciones impuesto insuficiente.

### 3.1.4. CÁLCULO DE LAS REDES CONDUCTOS

#### 3.1.4.1. Modelo matemático de la red

##### 3.1.4.1.1 *Nudos*

Una red de distribución de aire acondicionado está compuesta por una serie de conductos de aspiración o retorno, de climatizador y de una serie de conductos de impulsión.

Los puntos de unión entre piezas, constructivamente diversas son llamados nudos, por lo que se consideran nudos las variaciones de dirección y las derivaciones (convergentes o divergentes). Dos piezas rectilíneas en secuencia que no implican variación de dirección no constituyen un nudo en el punto de unión aunque si presenten una variación en la sección del conducto (se consideran una única pieza).

##### 3.1.4.1.2 *Pérdida de carga*

Dado que en el cálculo de conductos son despreciables tanto las diferencias de cota en la red como las variaciones de densidad del fluido a lo largo del recorrido, la aplicación de la ecuación de Bernoulli puede ser limitada al único cálculo de las pérdidas de presión distribuidas y localizadas.

#### Pérdidas de presión distribuidas

El cálculo de las pérdidas de presión distribuidas (sustancialmente se trata sólo de pérdidas por rozamiento) en los conductos rectos se efectúa por medio de la **ecuación de Darcy- Weisbach**

$$dp_{fr} = f_d \left(1000 \frac{L}{D}\right) p_v$$

Donde:

- $dp_{fr}$  es la caída de presión por fricción [Pa]
- $p_v$  es la presión dinámica del fluido [Pa]

- L es la longitud del conducto [m]
- D es el diámetro equivalente del conducto [mm]
- $f_d$  es el coeficiente de fricción de la pared interna del conducto [adimensional]

En régimen laminar (número de Reynolds  $Re$  inferior a 2000), el coeficiente de fricción  $f_d$  depende sólo del número de Reynolds y no de la rugosidad de la pared interna del conducto.

En régimen turbulento  $f_d$  depende en cambio sólo de la rugosidad y no del número de Reynolds.

En régimen intermedio se tiene que  $f_d$  depende tanto de la rugosidad como del número de Reynolds y se adopta la fórmula de Colebrook:

$$\frac{1}{\sqrt{f_d}} = 2 \log_{10} \left( \frac{\varepsilon}{3.7 D} + \frac{2.51}{Re \sqrt{f_d}} \right)$$

Donde:

- $Re$  es el número de Reynolds
- $\varepsilon$  es la rugosidad

El coeficiente de fricción  $f_d$  viene de este modo calculado por aproximación iterativa utilizando el **método de NEWTON**.

#### Pérdidas de presión localizadas

El cálculo de las pérdidas localizadas viene precedido por la interpolación lineal de los coeficientes dados en la tabla respectiva a cada tipo de pieza según el manual ASHRAE.

Para algunos elementos particulares se ha estado utilizando una fórmula matemática exacta tomada del manual IDEL'CHIK

#### **Dimensionamiento de la red por igual fricción**

Este cálculo comienza por calcular el cálculo del caudal correspondiente a cada tramo de la red.

Esto se obtiene sumando, a partir del caudal de cada terminal, todos los caudales de los ramales colaterales que se encuentren en el camino hacia el ventilador.

El valor del caudal en cada tramo recto así obtenido permite calcular las secciones en los diversos tramos.

A tal fin basta alcanzar una pérdida de presión distribuida constante igual al valor de diseño seleccionado.

Como valor de diseño de la pérdida de presión distribuida se recomienda 0.8 Pa/m conforme al manual ASHRAE

A partir de los valores obtenidos por las secciones se procede a obtener inmediatamente el diámetro del conducto en el caso de conductos circulares; utilizando, en cambio la relación B/A (que es un dato constante que se introduce en los datos generales) se procede a calcular la base y la altura de los conductos.

En realidad, DUCT efectúa una búsqueda en el archivo de dimensiones y prueba iterativamente cual es la dimensión que más se acerca a aquella resultante del cálculo.

En el caso de conductos circulares de iteración es única, mientras en el caso de conductos rectangulares es una iteración anidada dentro de otra.

Este cálculo viene efectuado poniendo como incógnita en la ecuación de Darcy- Weisbach el diámetro equivalente y calculando de modo iterativo.

En el caso de conductos rectangulares se aplica después la tabla de conversión del manual ASHRAE.

En este punto el dimensionamiento de máximos de la red está completo y DUCT puede ahora insertar, como elementos adjuntos, las piezas que permiten un ensanchamiento o reducción de la sección del conducto.

En este momento se calculan las pérdidas de presión total sumando las pérdidas distribuidas y aquellas localizadas en cada ramal de la red.

La red dimensionada que así resulta se memoriza en disco manteniendo memorizado el esquema unifilar del input inicial.

#### **3.1.4.2. Equilibrado con redimensionamiento**

El equilibrado tiene el fin de obtener que en cada nudo de la red el caudal de los ramales provoque la misma caída de presión, de modo que, durante el funcionamiento la subdivisión del caudal sea aquella efectivamente prevista en el proyecto.

En el redimensionamiento se calculan las caídas de presión en cada camino posible.

Retrocediendo a partir del terminal que causa la caída de presión máxima, en cada nudo se reduce la sección de paso de los ramales confluentes de modo que aumente la pérdida de carga.

El redimensionamiento está sin embargo limitado por la velocidad máxima en cada tramo, compatible con los valores de rugosidad admisibles.

A tal propósito se recomiendan los valores de ASHRAE, pero pueden ser modificados.

Es este el motivo por el cual se recalculan las pérdidas de presión en todos los recorridos. El redimensionamiento comporta la actualización del archivo memorizado de la red dimensionada.

#### **3.1.5. CÁLCULO DE LAS UNIDADES TERMINALES**

Se han realizado diferentes soluciones de distribución de aire en los locales, atendiendo fundamentalmente a los siguientes apartados:

- Arquitectura del local
- Existencia de falsos techos
- Volumen
- Altura en el interior del local
- Geometría específica

Las rejillas se han calculado de forma que no se sobrepase en los locales el nivel de presión sonora especificado en la IT 1.1.4.4, ni que la velocidad del aire en la zona climatizada sea superior a los valores indicados en la instrucción técnica de condiciones interiores de bienestar térmico (IT 1.1.4.1.3).

### 3.1.5.1. Sistemas de renovación de aire

Para el tratamiento del aire de renovación se instalarán 17 recuperadores de calor rotativo entálpicos ubicados en cubierta se encargan de la renovación de aire. Dicho aire es filtrado previamente mediante pre-filtro tipo G4+F6 y filtrado final mediante filtro tipo F8 según IT 1.1.4.2.4.

### 3.1.6. CÁLCULO DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO

#### 3.1.6.1. Equipos generadores

La descripción detallada de los equipos se puede ver en el presupuesto anexo a esta memoria y su ubicación viene representada en los planos de la instalación de climatización.

#### 3.1.6.2. Climatizadores

Las características de los climatizadores del presente proyecto se detallan en el presupuesto y su ubicación viene representada en los planos de la instalación de climatización.

## 3.2. CÁLCULOS VENTILACIÓN

Se seguirá lo indicado en el RITE para calcular las exigencias mínimas requeridas para la ventilación y extracción de aire.

Categoría	Tasa de ventilación por persona (L/s)
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

Para aseos se considerará una ventilación necesaria de 15 l/s\*baño

Para almacenes se considerará una ventilación necesaria de 2 l/s\*m<sup>2</sup>

RECINTO O PLANTA	TIPO DE USO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	Nº DE PERSONAS	IDA	Nº BAÑOS (15 l/s*baño)	ALMACENES (2 l/s*m <sup>2</sup> )	VENTILACIÓN (l/s)	VENTILACIÓN N (m <sup>3</sup> /h)
<b>PLANTA BAJA</b>								
01.01-GIMNASIO	Deportivo	71,15	14	2			175	630
01.02-DESPACHO PB 1	Administrativo	16,15	2	2			25	90
01.03-RECTOR	Administrativo	13,30	1	2			12,5	45
01.04-DESPACHO PB 2	Administrativo	14,80	2	2			25	90
01.05-SALA TV	Administrativo	52,80	32	2			400	1440
01.06-CAFETERÍA	Administrativo	45,10	26	2			325	1170
01.07-ALMACÉN GIMNASIO	Almacén	31,90				63,8		229,68
01.08-BAÑO FEMENINO PB	Aseo	7,85	-		30			108
01.09-BAÑO MASCULINO PB	Aseo	7,65	-		30			108
01.10-BAÑO ACCESIBLE PB	Aseo	4,05	-		15			54
01.11-ALMACÉN CAFETERÍA	Almacén	5,85	-			11,7		42,12

RECINTO O PLANTA	TIPO DE USO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	Nº DE PERSONAS	IDA	Nº BAÑOS (15 l/s*baño)	ALMACENES (2 l/s*m <sup>2</sup> )	VENTILACIÓN (l/s)	VENTILACIÓN N (m <sup>3</sup> /h)
<b>PLANTA PRIMERA</b>								
02.01-AULA DE FORMACIÓN 1	Docente	40,08	20	2			250	900
02.02-AULA DE FORMACIÓN 2	Docente	33,10	16	2			200	720
02.03-AULA DE FORMACIÓN 3	Docente	31,80	16	2			200	720
02.04-AULA DE FORMACIÓN 4	Docente	31,30	16	2			200	720
02.05-AULA DE FORMACIÓN 5	Docente	43,90	22	2			275	990
02.06-AULA DE TABURETES 1	Docente	34,10	16	2			200	720
02.07-AULA DE TABURETES 2	Docente	49,25	25	2			312,5	1125
02.08-BAÑO FEMENINO P1	Aseo	8,05	-		30			108
02.09-BAÑO MASCULINO P1	Aseo	8,20	-		30			108
02.10-BAÑO ACCESIBLE P1	Aseo	4,35	-		15			54
02.11-ALMACÉN CLIMA P1	Almacén	3,10						0
02.12-DESPACHO P1 1	Administrativo	15,90	2	2			25	90
02.13-DESPACHO P1 2	Administrativo	17,20	2	2			25	90
<b>PLANTA SEGUNDA</b>								
03.01-SALÓN DE ACTOS	Pública concurrencia	125,9	84	2			672	2419,2
03.02-DESPACHO P2 1	Administrativo	66,30	8	2			100	360
03.03-DESPACHO P2 2	Administrativo	34,25	4	2			50	180
03.04-DESPACHO P2 3	Administrativo	34,25	2	2			25	90
03.05-DESPACHO P2 4	Administrativo	17,20	2	2			25	90
03.06-SALA DE JUNTAS	Administrativo	17,20	12	2			150	540
03.07-SALA DE ESPERA	Pasillo/Distribuidor	17,20	12	2			150	540
03.08-BAÑO FEMENINO P1	Aseo	8,05	-		30			108
03.09-BAÑO MASCULINO P1	Aseo	7,55	-		30			108
03.10-BAÑO ACCESIBLE P1	Aseo	4,10	-		15			54
03.11-ALMACÉN CLIMA P2	Almacén	3,10						0
03.12-BAÑO DESPACHO P2 2	Aseo	4,35	-		15			54
03.13-ALMACÉN P2	Almacén	3,20						0

\*En los baños y almacenes señalados (en azul) solo habrá extracción de aire con las siguientes condiciones para su correcta ventilación

## 4. DIMENSIONADO

### 4.1. CONDUCTOS

Conductos									
Tramo		Q (m <sup>3</sup> /h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP <sub>1</sub> (Pa)	DP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A13-Planta baja	A13-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	0.62	5.23	112.90	9.65
A13-Planta baja	N24-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	1.58		106.94	
A17-Planta baja	A17-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	0.62	5.23	114.36	8.19
A17-Planta baja	N32-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	1.63		108.40	
N25-Planta baja	N37-Planta baja		250x250		273.3	0.91		57.64	
N25-Planta baja	N37-Planta baja	360.0	250x250	1.7	273.3	2.75	13.15	70.80	3.76
N25-Planta baja	N37-Planta baja	720.0	300x250	2.8	299.1	2.85	13.15	70.38	4.17
N25-Planta baja	N37-Planta baja	1080.0	400x250	3.2	343.3	2.41	13.15	68.41	6.14
N25-Planta baja	N37-Planta baja	1440.0	500x250	3.5	380.8	3.76	13.15	67.55	7.01
N28-Planta baja	N29-Planta baja		250x250		273.3	0.87		35.51	
N28-Planta baja	N29-Planta baja	90.0	250x250	0.4	273.3	2.32	1.74	37.25	37.30
N28-Planta baja	N29-Planta baja	180.0	250x250	0.9	273.3	3.31	1.74	37.22	37.33
N28-Planta baja	N29-Planta baja	270.0	250x250	1.3	273.3	2.21	1.74	36.91	37.65
N28-Planta baja	N29-Planta baja	360.0	250x250	1.7	273.3	0.88	1.74	36.71	37.84
N29-Planta baja	N27-Planta baja	360.0	250x250	1.7	273.3	5.10	1.74	38.28	36.28
N29-Planta baja	N27-Planta baja	270.0	250x250	1.3	273.3	2.16	1.74	38.47	36.08
N29-Planta baja	N27-Planta baja	180.0	250x250	0.9	273.3	2.35	1.74	38.57	35.98
N29-Planta baja	N27-Planta baja	90.0	250x250	0.4	273.3	2.30	1.74	38.60	35.95
N29-Planta baja	N27-Planta baja		250x250		273.3	0.85		36.87	
A11-Planta baja	A11-Planta baja	360.0	300x200	1.8	266.4	0.62	5.23	113.16	9.38
A11-Planta baja	N14-Planta baja	720.0	300x250	2.8	299.1	3.04		106.01	
A11-Planta baja	N14-Planta baja	720.0	300x250	2.8	299.1	10.41		103.98	
A11-Planta baja	A6-Planta baja	360.0	300x200	1.8	266.4	4.59		106.85	
A6-Planta baja	A6-Planta baja	360.0	300x200	1.8	266.4	0.62	5.23	112.61	9.93
A15-Planta baja	A15-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	0.62	5.23	111.89	10.65
A15-Planta baja	N30-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	1.58		105.93	
A20-Planta baja	A20-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	0.62	5.23	113.33	9.21
A20-Planta baja	N33-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	1.63		107.37	
A16-Planta baja	A16-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	0.62	5.23	114.35	8.20
A18-Planta baja	A18-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	0.62	5.23	113.33	9.22
A12-Planta baja	A12-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	0.62	5.23	112.90	9.64
A14-Planta baja	A14-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	0.62	5.23	111.89	10.65
N24-Planta baja	A12-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	1.59		106.94	
N24-Planta baja	N30-Planta baja	720.0	300x250	2.8	299.1	3.26		104.70	
N30-Planta baja	A14-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	1.59		105.93	
N30-Planta baja	N14-Planta baja	1440.0	400x300	3.6	377.7	5.52		103.48	
N30-Planta baja	N14-Planta baja	1440.0	400x300	3.6	377.7	3.73		99.71	
N32-Planta baja	A16-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	1.61		108.39	
N32-Planta baja	N33-Planta baja	720.0	300x250	2.8	299.1	3.31		106.15	

Conductos									
Tramo		Q (m <sup>3</sup> /h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP <sub>1</sub> (Pa)	DP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N33-Planta baja	A18-Planta baja	360.0	250x200	2.1	244.1	1.61		107.37	
N21-Planta baja	N6-Planta baja	216.0		4.9	125.0	1.80		39.13	
N37-Planta baja	N19-Planta baja	1440.0	500x250	3.5	380.8	7.68	13.15	71.47	3.08
N37-Planta baja	N19-Planta baja	1080.0	400x250	3.2	343.3	2.48	13.15	72.36	2.19
N37-Planta baja	N19-Planta baja	720.0	300x250	2.8	299.1	2.35	13.15	74.16	0.39
N37-Planta baja	N19-Planta baja	360.0	250x250	1.7	273.3	2.61	13.15	74.55	
N37-Planta baja	N19-Planta baja		250x250		273.3	0.82		61.40	
N37-Planta baja	N4-Planta baja	2880.0	500x250	7.0	380.8	3.36		50.31	
A1-Planta baja	N1-Planta baja	50.0		1.1	125.0	0.68		0.41	
A1-Planta baja	N21-Planta baja	324.0		5.1	150.0	4.01		28.95	
N4-Planta baja	N29-Planta baja	720.0	500x250	1.8	380.8	12.77		34.84	
N4-Planta baja	N25-Planta 1	3600.0	500x500	4.3	546.6	4.25		32.20	
N14-Planta baja	N33-Planta baja	1440.0	400x300	3.6	377.7	2.14		100.88	
N14-Planta baja	N33-Planta baja	1440.0	400x300	3.6	377.7	6.18		104.90	
N1-Planta baja	N1-Planta 1	50.0		1.8	100.0	3.90		3.95	
N3-Planta baja	N21-Planta baja				125.0	0.36		31.75	
N3-Planta baja	N21-Planta baja	54.0		1.2	125.0	1.09	2.10	33.86	19.59
N3-Planta baja	N21-Planta baja	108.0		2.4	125.0	0.36	2.10	33.61	19.84
N6-Planta baja	N36-Planta baja	216.0		4.9	125.0	0.60	2.10	45.47	7.97
N6-Planta baja	N36-Planta baja	162.0		3.7	125.0	2.47	2.10	52.46	0.99
N6-Planta baja	N36-Planta baja	108.0		2.4	125.0	0.95	2.10	53.22	0.23
N6-Planta baja	N36-Planta baja	54.0		1.2	125.0	1.01	2.10	53.45	
N6-Planta baja	N36-Planta baja				125.0	0.27		51.34	
A2-Planta baja	A3-Planta baja	50.0		1.1	125.0	0.31	2.11	2.18	
A2-Planta baja	N7-Planta baja	232.0		5.3	125.0	0.82		4.85	
N7-Planta baja	N5-Planta baja	116.0		2.6	125.0	3.38	2.43	11.81	0.81
N7-Planta baja	N5-Planta baja	58.0		1.3	125.0	3.10	2.43	12.62	
N7-Planta baja	N5-Planta baja				125.0	1.23		10.19	
N7-Planta baja	N2-Planta baja	116.0		2.6	125.0	1.61	2.43	11.18	1.43
N7-Planta baja	N2-Planta baja	58.0		1.3	125.0	3.13	2.43	12.00	0.62
N7-Planta baja	N2-Planta baja				125.0	1.27		9.57	
A7-Planta baja	A9-Planta baja	225.0	125x100	5.3	122.0	0.56	0.30	7.73	
A7-Planta baja	N10-Planta baja	225.0	125x100	5.3	122.0	1.31	2.38	17.58	8.46
A7-Planta baja	N10-Planta baja	135.0	125x100	3.2	122.0	5.31	0.60	22.53	3.52
A7-Planta baja	N10-Planta baja	90.0	125x100	2.1	122.0	2.81	2.38	26.05	
A7-Planta baja	N10-Planta baja		125x100		122.0	0.17		23.66	
A7-Planta baja	N9-Planta baja	225.0	125x100	5.3	122.0	3.69	1.74	27.22	8.88
A7-Planta baja	N9-Planta baja	135.0	125x100	3.2	122.0	5.61	0.43	33.03	3.06
A7-Planta baja	N9-Planta baja	90.0	125x100	2.1	122.0	2.86	1.74	36.09	
A7-Planta baja	N9-Planta baja		125x100		122.0	0.17		34.36	
A7-Planta baja	A8-Planta baja	225.0	125x100	5.3	122.0	1.07	0.43	10.41	
N13-Planta baja	N14-Planta baja	3600.0	500x500	4.3	546.6	2.35		95.51	

Conductos									
Tramo		Q (m <sup>3</sup> /h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP <sub>1</sub> (Pa)	DP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N13-Planta baja	N5-Planta 1	3600.0	500x500	4.3	546.6	3.90		92.55	
A11-Planta 1	A11-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.62	5.23	110.59	11.95
A11-Planta 1	N27-Planta 1	720.0	300x250	2.8	299.1	1.73		103.38	
A11-Planta 1	N27-Planta 1	720.0	300x250	2.8	299.1	1.23		102.79	
A12-Planta 1	A12-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.62	5.23	118.25	4.29
A12-Planta 1	A13-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	3.22		111.89	
A14-Planta 1	A14-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.62	5.23	118.66	3.88
A14-Planta 1	A15-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	3.22		112.29	
A17-Planta 1	A17-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.62	5.23	122.54	
A17-Planta 1	A16-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	3.28		116.19	
A20-Planta 1	A20-Planta 1	282.0	200x200	2.1	218.6	0.62	3.21	106.58	15.97
A21-Planta 1	A21-Planta 1	282.0	200x200	2.1	218.6	0.62	3.21	106.58	15.96
A21-Planta 1	N21-Planta 1	282.0	200x200	2.1	218.6	2.14		102.70	
A23-Planta 1	A23-Planta 1	360.0	300x250	1.4	299.1	0.62	5.23	122.13	0.42
A23-Planta 1	A24-Planta 1	720.0	300x250	2.8	299.1	2.33		114.47	
A24-Planta 1	A24-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.62	5.23	121.69	0.86
A24-Planta 1	A22-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	2.91		115.24	
N12-Planta 1	N17-Planta 1	5040.0	800x400	4.8	609.3	3.33		24.65	
N12-Planta 1	N34-Planta 2	5040.0	600x600	4.1	655.9	3.90		20.10	
N14-Planta 1	N16-Planta 1	5040.0	800x350	5.6	566.6	3.17		95.11	
N14-Planta 1	N35-Planta 2	5040.0	600x600	4.1	655.9	3.90		88.90	
N16-Planta 1	N15-Planta 1	1080.0	400x250	3.2	343.3	2.96		102.04	
N16-Planta 1	N15-Planta 1	1080.0	400x250	3.2	343.3	4.84		105.20	
A19-Planta 1	A19-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.62	5.23	109.20	13.35
N21-Planta 1	A20-Planta 1	282.0	200x200	2.1	218.6	2.13		102.70	
N21-Planta 1	N23-Planta 1	642.0	300x250	2.5	299.1	2.61		101.42	
N23-Planta 1	A19-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	2.13		103.24	
N25-Planta 1	N37-Planta 1	1128.0	400x250	3.4	343.3	6.92	8.07	43.96	30.59
N25-Planta 1	N37-Planta 1	846.0	400x250	2.5	343.3	1.72	8.07	44.36	30.19
N25-Planta 1	N37-Planta 1	564.0	250x250	2.7	273.3	1.84	8.07	44.98	29.57
N25-Planta 1	N37-Planta 1	282.0	250x250	1.3	273.3	1.74	8.07	45.15	29.41
N25-Planta 1	N37-Planta 1		250x250		273.3	0.51		37.08	
N25-Planta 1	N33-Planta 2	4728.0	500x500	5.6	546.6	3.90		29.25	
N28-Planta 1	N17-Planta 1		250x250		273.3	0.48		31.15	
N28-Planta 1	N17-Planta 1	360.0	250x250	1.7	273.3	2.27	13.15	44.30	30.25
N28-Planta 1	N17-Planta 1	720.0	300x250	2.8	299.1	2.03	13.15	43.96	30.59
N28-Planta 1	N17-Planta 1	1080.0	400x250	3.2	343.3	7.27	13.15	43.28	31.28
N29-Planta 1	N33-Planta 1	720.0	300x250	2.8	299.1	1.44	13.15	49.02	25.54
N29-Planta 1	N33-Planta 1	360.0	250x250	1.7	273.3	2.89	13.15	49.45	25.10
N29-Planta 1	N33-Planta 1		250x250		273.3	0.36		36.30	
N29-Planta 1	N6-Planta 1	3240.0	500x400	4.8	488.1	1.20		34.93	
N32-Planta 1	N29-Planta 1	2520.0	500x300	5.1	420.0	8.38		44.18	

Conductos									
Tramo		Q (m <sup>3</sup> /h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP <sub>1</sub> (Pa)	DP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N39-Planta 1	N32-Planta 1		250x250		273.3	0.37		56.75	
N39-Planta 1	N32-Planta 1	360.0	250x250	1.7	273.3	3.26	13.15	69.90	4.65
N39-Planta 1	N32-Planta 1	720.0	300x250	2.8	299.1	3.50	13.15	69.41	5.14
N39-Planta 1	N32-Planta 1	1080.0	400x250	3.2	343.3	2.84	13.15	68.23	6.32
N39-Planta 1	N32-Planta 1	1440.0	500x250	3.5	380.8	2.71	13.15	67.21	7.35
N39-Planta 1	N32-Planta 1	1800.0	500x250	4.4	380.8	6.03	13.15	66.21	8.34
N6-Planta 1	N26-Planta 1	720.0	300x250	2.8	299.1	1.44	13.15	42.87	31.69
N6-Planta 1	N26-Planta 1	360.0	250x250	1.7	273.3	2.85	13.15	43.29	31.26
N6-Planta 1	N26-Planta 1		250x250		273.3	0.40		30.14	
N6-Planta 1	N17-Planta 1	3960.0	500x400	5.9	488.1	3.81		31.20	
N35-Planta 1	N32-Planta 1		250x250		273.3	0.38		44.53	
N35-Planta 1	N32-Planta 1	360.0	250x250	1.7	273.3	2.89	13.15	57.68	16.87
N35-Planta 1	N32-Planta 1	720.0	300x250	2.8	299.1	1.42	13.15	57.25	17.31
N1-Planta 1	N1-Planta 2	50.0		1.8	100.0	3.90		6.66	
A1-Planta 1	N2-Planta 1	50.0		1.1	125.0	0.26		0.05	
A1-Planta 1	N3-Planta 1	270.0		5.2	135.0	3.94	2.10	37.05	14.06
A1-Planta 1	N3-Planta 1	216.0		4.9	125.0	1.97	2.10	42.70	8.41
A1-Planta 1	N3-Planta 1	162.0		3.7	125.0	1.49	2.10	48.04	3.08
A1-Planta 1	N3-Planta 1	108.0		2.4	125.0	3.54	2.10	50.87	0.25
A1-Planta 1	N3-Planta 1	54.0		1.2	125.0	1.07	2.10	51.11	
A1-Planta 1	N3-Planta 1				125.0	0.37		49.01	
N2-Planta 1	N2-Planta 2	50.0		1.8	100.0	3.90		3.59	
A4-Planta 1	A6-Planta 1	180.0	100x100	5.3	109.3	0.69	0.19	8.31	
A4-Planta 1	N10-Planta 1	180.0	125x100	4.3	122.0	3.35	2.38	22.02	12.17
A4-Planta 1	N10-Planta 1	90.0	125x100	2.1	122.0	18.94	2.38	34.19	
A4-Planta 1	N10-Planta 1		125x100		122.0	0.31		31.81	
A4-Planta 1	N9-Planta 1	180.0	125x100	4.3	122.0	1.99	1.74	16.95	16.73
A4-Planta 1	N9-Planta 1	90.0	125x100	2.1	122.0	22.94	1.74	33.68	
A4-Planta 1	N9-Planta 1		125x100		122.0	0.30		31.94	
A4-Planta 1	A5-Planta 1	180.0	100x100	5.3	109.3	1.37	0.27	10.96	
N5-Planta 1	N21-Planta 1	1206.0	400x300	3.0	377.7	1.47		98.14	
N5-Planta 1	N21-Planta 1	1206.0	400x300	3.0	377.7	5.06		100.70	
N5-Planta 1	N20-Planta 2	4806.0	500x500	5.7	546.6	3.90		92.16	
A16-Planta 1	A16-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.62	5.23	122.15	0.39
N11-Planta 1	A17-Planta 1	720.0	300x250	2.8	299.1	2.25		113.10	
N11-Planta 1	A17-Planta 1	720.0	300x250	2.8	299.1	3.60		115.33	
N11-Planta 1	A23-Planta 1	1080.0	300x250	4.3	299.1	0.97		109.93	
N11-Planta 1	A23-Planta 1	1080.0	300x250	4.3	299.1	2.66		114.07	
N13-Planta 1	N19-Planta 1	3240.0	800x250	5.2	469.7	3.68		106.40	
N13-Planta 1	N27-Planta 1	3240.0	800x300	4.2	520.3	1.22		99.29	
A8-Planta 1	A8-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.62	5.23	112.07	10.47
N15-Planta 1	A8-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	2.89		106.11	

Conductos									
Tramo		Q (m <sup>3</sup> /h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP <sub>1</sub> (Pa)	DP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N15-Planta 1	A7-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	1.69		107.37	
N15-Planta 1	A9-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	1.67		107.36	
A7-Planta 1	A7-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.62	5.23	113.33	9.21
A9-Planta 1	A9-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.62	5.23	113.32	9.22
A22-Planta 1	A22-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.62	5.23	121.20	1.34
A18-Planta 1	A18-Planta 1	282.0	200x200	2.1	218.6	0.62	3.21	107.07	15.47
A18-Planta 1	N23-Planta 1	282.0	200x200	2.1	218.6	2.14		103.20	
N19-Planta 1	N24-Planta 1	2520.0	800x250	4.0	469.7	4.86		107.52	
N19-Planta 1	A12-Planta 1	720.0	300x250	2.8	299.1	1.22		110.48	
N19-Planta 1	A12-Planta 1	720.0	300x250	2.8	299.1	1.65		111.04	
A13-Planta 1	A13-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.62	5.23	117.85	4.70
N24-Planta 1	N11-Planta 1	1800.0	600x250	3.7	413.7	2.27		108.27	
N24-Planta 1	A14-Planta 1	720.0	300x250	2.8	299.1	1.29		110.92	
N24-Planta 1	A14-Planta 1	720.0	300x250	2.8	299.1	1.54		111.44	
A15-Planta 1	A15-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.62	5.23	118.25	4.29
A10-Planta 1	A10-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	0.62	5.23	110.19	12.35
A10-Planta 1	A11-Planta 1	360.0	250x200	2.1	244.1	3.22		104.23	
N27-Planta 1	N16-Planta 1	3960.0	800x350	4.4	566.6	1.22		98.56	
N9-Planta 2	N17-Planta 2		250x250		273.3	0.59		32.51	
N9-Planta 2	N17-Planta 2	180.0	250x250	0.9	273.3	1.63	3.29	35.80	0.28
N9-Planta 2	N17-Planta 2	360.0	250x250	1.7	273.3	1.63	3.29	35.72	0.35
N9-Planta 2	N17-Planta 2	540.0	250x250	2.6	273.3	1.68	3.29	35.48	0.59
N9-Planta 2	N17-Planta 2	720.0	250x250	3.4	273.3	1.35	3.29	34.96	1.12
N9-Planta 2	N17-Planta 2	900.0	250x250	4.3	273.3	1.59	3.29	34.25	1.82
N9-Planta 2	N17-Planta 2	1080.0	300x250	4.3	299.1	1.59	3.29	33.00	3.07
N9-Planta 2	N17-Planta 2	1260.0	400x250	3.8	343.3	1.41	3.29	31.88	4.19
N9-Planta 2	N17-Planta 2	1440.0	400x250	4.3	343.3	1.45	3.29	31.21	4.86
N9-Planta 2	N17-Planta 2	1620.0	400x250	4.9	343.3	4.55	3.29	30.33	5.74
N14-Planta 2	N19-Planta 2		250x250		273.3	0.61		68.19	
N14-Planta 2	N19-Planta 2	180.0	250x250	0.9	273.3	1.66	16.30	84.50	1.35
N14-Planta 2	N19-Planta 2	360.0	250x250	1.7	273.3	1.68	16.30	84.42	1.42
N14-Planta 2	N19-Planta 2	540.0	250x250	2.6	273.3	1.37	16.30	84.17	1.67
N14-Planta 2	N19-Planta 2	720.0	250x250	3.4	273.3	1.52	16.30	83.74	2.10
N14-Planta 2	N19-Planta 2	900.0	250x250	4.3	273.3	1.60	16.30	82.95	2.89
N14-Planta 2	N19-Planta 2	1080.0	300x250	4.3	299.1	1.42	16.30	78.35	7.49
N14-Planta 2	N19-Planta 2	1260.0	400x250	3.8	343.3	1.38	16.30	74.00	11.84
N14-Planta 2	N19-Planta 2	1440.0	400x250	4.3	343.3	3.53	16.30	73.34	12.50
N17-Planta 2	N13-Planta 2	1562.4	400x250	4.7	343.3	5.09	9.28	36.07	
N17-Planta 2	N13-Planta 2	1260.0	400x250	3.8	343.3	1.46	3.29	30.78	5.30
N17-Planta 2	N13-Planta 2	1080.0	300x250	4.3	299.1	1.36	3.29	31.74	4.34
N17-Planta 2	N13-Planta 2	900.0	250x250	4.3	273.3	1.59	3.29	32.98	3.09
N17-Planta 2	N13-Planta 2	720.0	250x250	3.4	273.3	1.55	3.29	33.79	2.28

Conductos									
Tramo		Q (m <sup>3</sup> /h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP <sub>1</sub> (Pa)	DP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N17-Planta 2	N13-Planta 2	540.0	250x250	2.6	273.3	1.37	3.29	34.22	1.85
N17-Planta 2	N13-Planta 2	360.0	250x250	1.7	273.3	1.68	3.29	34.47	1.60
N17-Planta 2	N13-Planta 2	180.0	250x250	0.9	273.3	1.63	3.29	34.54	1.53
N17-Planta 2	N13-Planta 2		250x250		273.3	0.63		31.26	
N17-Planta 2	N5-Cubierta	3182.4	400x400	5.9	437.3	0.94		17.75	
N19-Planta 2	N16-Planta 2	1620.0	400x250	4.9	343.3	3.03	16.30	73.66	12.18
N19-Planta 2	N16-Planta 2	1440.0	400x250	4.3	343.3	1.48	16.30	74.56	11.28
N19-Planta 2	N16-Planta 2	1260.0	400x250	3.8	343.3	1.37	16.30	75.22	10.62
N19-Planta 2	N16-Planta 2	1080.0	300x250	4.3	299.1	1.57	16.30	79.68	6.16
N19-Planta 2	N16-Planta 2	900.0	250x250	4.3	273.3	1.64	16.30	84.31	1.53
N19-Planta 2	N16-Planta 2	720.0	250x250	3.4	273.3	1.35	16.30	85.01	0.83
N19-Planta 2	N16-Planta 2	540.0	250x250	2.6	273.3	1.64	16.30	85.52	0.32
N19-Planta 2	N16-Planta 2	360.0	250x250	1.7	273.3	1.64	16.30	85.77	0.07
N19-Planta 2	N16-Planta 2	180.0	250x250	0.9	273.3	1.61	16.30	85.84	
N19-Planta 2	N16-Planta 2		250x250		273.3	0.59		69.54	
N19-Planta 2	N6-Cubierta	3060.0	400x400	5.7	437.3	0.94		45.61	
N34-Planta 2	N9-Cubierta	5040.0	600x600	4.1	655.9	0.59		19.10	
N35-Planta 2	N10-Cubierta	5040.0	600x600	4.1	655.9	0.59		87.90	
N33-Planta 2	N11-Cubierta	4728.0	500x500	5.6	546.6	0.59		27.07	
N1-Planta 2	N1-Cubierta	50.0		1.8	100.0	1.59		8.00	
A1-Planta 2	N3-Planta 2	50.0		1.1	125.0	0.27		0.06	
A1-Planta 2	N4-Planta 2	270.0		5.2	135.0	3.30	2.10	32.47	14.09
A1-Planta 2	N4-Planta 2	216.0		4.9	125.0	2.02	2.10	38.25	8.31
A1-Planta 2	N4-Planta 2	162.0		3.7	125.0	1.47	2.10	43.55	3.01
A1-Planta 2	N4-Planta 2	108.0		2.4	125.0	3.46	2.10	46.31	0.25
A1-Planta 2	N4-Planta 2	54.0		1.2	125.0	1.07	2.10	46.56	
A1-Planta 2	N4-Planta 2				125.0	0.38		44.45	
N2-Planta 2	N2-Cubierta	50.0		1.8	100.0	1.59		4.93	
N3-Planta 2	N3-Cubierta	50.0		1.8	100.0	1.59		2.23	
A2-Planta 2	A3-Planta 2	50.0		1.1	125.0	0.27	2.11	2.17	
A2-Planta 2	N5-Planta 2	54.0		1.2	125.0	2.40	2.10	4.83	
A2-Planta 2	N5-Planta 2				125.0	0.23		2.72	
N21-Planta 2	N22-Planta 2		150x150		164.0	0.55		37.78	
N21-Planta 2	N22-Planta 2	90.0	150x150	1.2	164.0	2.37	2.38	40.16	9.73
N21-Planta 2	N22-Planta 2	180.0	150x150	2.4	164.0	2.02	2.38	39.81	10.08
N22-Planta 2	N27-Planta 2	540.0	200x200	4.0	218.6	2.79	9.53	48.43	1.46
N22-Planta 2	N27-Planta 2	360.0	200x200	2.7	218.6	2.60	9.53	49.57	0.31
N22-Planta 2	N27-Planta 2	180.0	200x200	1.3	218.6	2.46	9.53	49.89	
N22-Planta 2	N27-Planta 2		200x200		218.6	0.48		40.36	
N22-Planta 2	N30-Planta 2	360.0	200x150	3.6	188.9	2.00	2.38	39.76	10.13
N22-Planta 2	N30-Planta 2	270.0	200x150	2.7	188.9	2.40	2.38	41.04	8.85
N22-Planta 2	N30-Planta 2	180.0	200x100	2.7	152.3	0.88		40.68	

Conductos									
Tramo		Q (m <sup>3</sup> /h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP <sub>1</sub> (Pa)	DP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N22-Planta 2	A13-Planta 2	1080.0	400x300	2.7	377.7	3.96		34.08	
N22-Planta 2	A13-Planta 2	1170.0	400x300	2.9	377.7	2.16	2.38	35.56	14.33
N22-Planta 2	A13-Planta 2	1260.0	400x300	3.1	377.7	2.30	2.38	34.99	14.89
N22-Planta 2	A13-Planta 2	1350.0	400x300	3.3	377.7	2.26	2.38	34.30	15.58
N22-Planta 2	A13-Planta 2	1440.0	400x300	3.6	377.7	6.79	2.38	33.53	16.35
N30-Planta 2	N24-Planta 2	90.0	200x100	1.4	152.3	3.98	2.38	45.57	4.31
N30-Planta 2	N24-Planta 2		200x100		152.3	0.31		43.19	
N30-Planta 2	N28-Planta 2	90.0	200x100	1.4	152.3	2.49	2.38	43.85	6.03
N30-Planta 2	N28-Planta 2		200x100		152.3	0.73		41.47	
A13-Planta 2	A14-Planta 2	1440.0	300x250	5.7	299.1	2.31	12.34	25.10	
A13-Planta 2	A6-Planta 2	1800.0	300x300	5.9	327.9	3.99	27.38	36.04	
N23-Planta 2	A13-Planta 2	1080.0	300x300	3.6	327.9	1.87		44.02	
N23-Planta 2	A13-Planta 2	1260.0	300x300	4.1	327.9	2.48	6.96	50.14	32.40
N23-Planta 2	A13-Planta 2	1440.0	300x300	4.7	327.9	2.28	6.96	48.66	33.88
N23-Planta 2	A13-Planta 2	1620.0	300x300	5.3	327.9	2.24	6.96	46.92	35.62
N23-Planta 2	A13-Planta 2	1800.0	300x300	5.9	327.9	1.57	6.96	44.80	37.74
N25-Planta 2	N23-Planta 2	900.0	250x250	4.3	273.3	1.58		59.78	
N25-Planta 2	N23-Planta 2	990.0	250x250	4.7	273.3	2.36	1.74	60.28	22.26
N25-Planta 2	N23-Planta 2	1080.0	250x250	5.1	273.3	8.51	1.74	58.08	24.46
N26-Planta 2	N25-Planta 2	360.0	250x200	2.1	244.1	1.17		65.20	
N26-Planta 2	N25-Planta 2	540.0	250x200	3.2	244.1	2.44	6.96	71.85	10.69
N26-Planta 2	N25-Planta 2	720.0	250x200	4.3	244.1	2.60	6.96	70.54	12.00
N26-Planta 2	N25-Planta 2	900.0	250x200	5.3	244.1	1.07	6.96	68.19	14.35
N29-Planta 2	N26-Planta 2	270.0	200x150	2.7	188.9	5.97		70.60	
N29-Planta 2	N26-Planta 2	360.0	200x150	3.6	188.9	1.48	1.74	68.26	14.28
N31-Planta 2	N29-Planta 2	180.0	150x150	2.4	164.0	2.03		78.00	
N31-Planta 2	N29-Planta 2	270.0	150x150	3.6	164.0	4.73	1.74	78.70	3.84
N31-Planta 2	N32-Planta 2	180.0	150x100	3.6	133.2	1.31	1.74	81.56	0.98
N31-Planta 2	N32-Planta 2	90.0	150x100	1.8	133.2	2.42	1.74	82.54	
N31-Planta 2	N32-Planta 2		150x100		133.2	0.55		80.80	
N20-Planta 2	N7-Cubierta	4806.0	500x500	5.7	546.6	0.59		89.91	
N5-Cubierta	A5-Cubierta	3182.4	400x400	5.9	437.3	5.88		12.91	
N6-Cubierta	A5-Cubierta	3060.0	400x400	5.7	437.3	1.69		41.12	
N9-Cubierta	N8-Cubierta	5040.0	600x600	4.1	655.9	11.65		16.88	
N10-Cubierta	N13-Cubierta	5040.0	600x600	4.1	655.9	11.08		85.69	
N11-Cubierta	N8-Cubierta	4728.0	600x500	4.7	598.1	1.66		23.00	
N8-Cubierta	A6-Cubierta	9768.0	800x800	4.5	874.5	5.69		7.73	
N13-Cubierta	A6-Cubierta	9846.0	800x800	4.6	874.5	2.29		78.22	
N13-Cubierta	A6-Cubierta	9846.0	800x800	4.6	874.5	3.04		77.72	
N1-Cubierta	A1-Cubierta	50.0		1.1	125.0	0.31	2.11	10.50	
N2-Cubierta	A2-Cubierta	50.0		1.1	125.0	0.32	2.11	7.44	
N3-Cubierta	A3-Cubierta	50.0		1.1	125.0	0.32	2.11	4.73	

Conductos									
Tramo		Q	w x h	V	F	L	DP <sub>1</sub>	DP	D
Inicio	Final	(m <sup>3</sup> /h)	(mm)	(m/s)	(mm)	(m)	(Pa)	(Pa)	(Pa)
N7-Cubierta	N13-Cubierta	4806.0	600x500	4.8	598.1	4.30		85.71	
Abreviaturas utilizadas									
Q	<i>Caudal</i>			L	<i>Longitud</i>				
w x h	<i>Dimensiones (Ancho x Altura)</i>			DP <sub>1</sub>	<i>Pérdida de presión</i>				
V	<i>Velocidad</i>			DP	<i>Pérdida de presión acumulada</i>				
F	<i>Diámetro equivalente.</i>			D	<i>Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable</i>				

## 4.2. SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. DIFUSORES Y REJILLAS

Difusores y rejillas									
Tipo	$\Phi$ (mm)	w x h (mm)	Q (m <sup>3</sup> /h)	A (cm <sup>2</sup> )	X (m)	P (dBA)	$\Delta P_1$ (Pa)	$\Delta P$ (Pa)	D (Pa)
A13-Planta baja: Difusor	398.0		360.0	280.00	1.2	< 20 dB	5.23	112.90	9.65
A17-Planta baja: Difusor	398.0		360.0	280.00	1.2	< 20 dB	5.23	114.36	8.19
A11-Planta baja: Difusor	398.0		360.0	280.00	1.2	< 20 dB	5.23	113.16	9.38
A6-Planta baja: Difusor	398.0		360.0	280.00	1.2	< 20 dB	5.23	112.61	9.93
A15-Planta baja: Difusor	398.0		360.0	280.00	1.2	< 20 dB	5.23	111.89	10.65
A20-Planta baja: Difusor	398.0		360.0	280.00	1.2	< 20 dB	5.23	113.33	9.21
A16-Planta baja: Difusor	398.0		360.0	280.00	1.2	< 20 dB	5.23	114.35	8.20
A18-Planta baja: Difusor	398.0		360.0	280.00	1.2	< 20 dB	5.23	113.33	9.22
A12-Planta baja: Difusor	398.0		360.0	280.00	1.2	< 20 dB	5.23	112.90	9.64
A14-Planta baja: Difusor	398.0		360.0	280.00	1.2	< 20 dB	5.23	111.89	10.65
A3-Planta baja: Rejilla de extracción		400x330	50.0	825.83		< 20 dB	2.11	2.18	0.00
A9-Planta baja: Rejilla de toma de aire		400x330	225.0	660.66		< 20 dB	0.30	7.73	0.00
A8-Planta baja: Rejilla de extracción		400x330	225.0	825.83		< 20 dB	0.43	10.41	0.00
A11-Planta 1: Difusor	398.0		360.0	280.00	1.2	< 20 dB	5.23	110.59	11.95
A12-Planta 1: Difusor	398.0		360.0	280.00	1.2	< 20 dB	5.23	118.25	4.29
A14-Planta 1: Difusor	398.0		360.0	280.00	1.2	< 20 dB	5.23	118.66	3.88
A17-Planta 1: Difusor	398.0		360.0	280.00	1.2	< 20 dB	5.23	122.54	0.00
A20-Planta 1: Difusor	398.0		282.0	280.00	0.9	< 20 dB	3.21	106.58	15.97
A21-Planta 1: Difusor	398.0		282.0	280.00	0.9	< 20 dB	3.21	106.58	15.96
A23-Planta 1: Difusor	398.0		360.0	280.00	1.2	< 20 dB	5.23	122.13	0.42
A24-Planta 1: Difusor	398.0		360.0	280.00	1.2	< 20 dB	5.23	121.69	0.86
A19-Planta 1: Difusor	398.0		360.0	280.00	1.2	< 20 dB	5.23	109.20	13.35
A6-Planta 1: Rejilla de toma de aire		400x330	180.0	660.66		< 20 dB	0.19	8.31	0.00
A5-Planta 1: Rejilla de extracción		400x330	180.0	825.83		< 20 dB	0.27	10.96	0.00
A16-Planta 1: Difusor	398.0		360.0	280.00	1.2	< 20 dB	5.23	122.15	0.39

Difusores y rejillas									
Tipo	$\Phi$ (mm)	w x h (mm)	Q (m <sup>3</sup> /h)	A (cm <sup>2</sup> )	X (m)	P (dBA)	$\Delta P_1$ (Pa)	$\Delta P$ (Pa)	D (Pa)
A8-Planta 1: Difusor	398.0		360.0	280.00	1.2	< 20 dB	5.23	112.07	10.47
A7-Planta 1: Difusor	398.0		360.0	280.00	1.2	< 20 dB	5.23	113.33	9.21
A9-Planta 1: Difusor	398.0		360.0	280.00	1.2	< 20 dB	5.23	113.32	9.22
A22-Planta 1: Difusor	398.0		360.0	280.00	1.2	< 20 dB	5.23	121.20	1.34
A18-Planta 1: Difusor	398.0		282.0	280.00	0.9	< 20 dB	3.21	107.07	15.47
A13-Planta 1: Difusor	398.0		360.0	280.00	1.2	< 20 dB	5.23	117.85	4.70
A15-Planta 1: Difusor	398.0		360.0	280.00	1.2	< 20 dB	5.23	118.25	4.29
A10-Planta 1: Difusor	398.0		360.0	280.00	1.2	< 20 dB	5.23	110.19	12.35
A3-Planta 2: Rejilla de extracción		400x330	50.0	825.83		< 20 dB	2.11	2.17	0.00
A14-Planta 2: Rejilla de toma de aire		400x330	1440.0	660.66		< 20 dB	12.34	25.10	0.00
A6-Planta 2: Rejilla de extracción		400x330	1800.0	825.83		< 20 dB	27.38	36.04	0.00
A1-Cubierta: Rejilla de extracción		400x330	50.0	825.83		< 20 dB	2.11	10.50	0.00
A2-Cubierta: Rejilla de extracción		400x330	50.0	825.83		< 20 dB	2.11	7.44	0.00
A3-Cubierta: Rejilla de extracción		400x330	50.0	825.83		< 20 dB	2.11	4.73	0.00
N25 -> N37, (24.43, 14.57), 0.91 m: Rejilla de retorno		325x125	360.0	160.00		< 20 dB	13.15	70.80	3.76
N25 -> N37, (21.69, 14.57), 3.66 m: Rejilla de retorno		325x125	360.0	160.00		< 20 dB	13.15	70.38	4.17
N25 -> N37, (20.43, 12.97), 6.51 m: Rejilla de retorno		325x125	360.0	160.00		< 20 dB	13.15	68.41	6.14
N25 -> N37, (20.43, 10.57), 8.92 m: Rejilla de retorno		325x125	360.0	160.00		< 20 dB	13.15	67.55	7.01
N28 -> N29, (6.83, 1.69), 0.87 m: Rejilla de retorno		225x125	90.0	110.00		< 20 dB	1.74	37.25	37.30
N28 -> N29, (6.83, 4.02), 3.19 m: Rejilla de retorno		225x125	90.0	110.00		< 20 dB	1.74	37.22	37.33
N28 -> N29, (5.82, 6.31), 6.50 m: Rejilla de retorno		225x125	90.0	110.00		< 20 dB	1.74	36.91	37.65
N28 -> N29, (5.82, 8.52), 8.71 m: Rejilla de retorno		225x125	90.0	110.00		< 20 dB	1.74	36.71	37.84
N29 -> N27, (1.64, 8.49), 5.10 m: Rejilla de retorno		225x125	90.0	110.00		< 20 dB	1.74	38.28	36.28
N29 -> N27, (1.64, 6.32), 7.26 m: Rejilla de retorno		225x125	90.0	110.00		< 20 dB	1.74	38.47	36.08
N29 -> N27, (1.64, 3.97), 9.61 m: Rejilla de retorno		225x125	90.0	110.00		< 20 dB	1.74	38.57	35.98
N29 -> N27, (1.64, 1.67), 11.91 m: Rejilla de retorno		225x125	90.0	110.00		< 20 dB	1.74	38.60	35.95

Difusores y rejillas									
Tipo	$\Phi$ (mm)	w x h (mm)	Q (m <sup>3</sup> /h)	A (cm <sup>2</sup> )	X (m)	P (dBA)	$\Delta P_1$ (Pa)	$\Delta P$ (Pa)	D (Pa)
N37 -> N19, (20.38, 4.29), 7.68 m: Rejilla de retorno		325x125	360.0	160.00		< 20 dB	13.15	71.47	3.08
N37 -> N19, (20.38, 1.81), 10.16 m: Rejilla de retorno		325x125	360.0	160.00		< 20 dB	13.15	72.36	2.19
N37 -> N19, (21.80, 0.88), 12.51 m: Rejilla de retorno		325x125	360.0	160.00		< 20 dB	13.15	74.16	0.39
N37 -> N19, (24.41, 0.88), 15.12 m: Rejilla de retorno		325x125	360.0	160.00		< 20 dB	13.15	74.55	0.00
N3 -> N21, (14.33, 13.97), 0.36 m: Rejilla de retorno		225x75	54.0	60.00		< 20 dB	2.10	33.86	19.59
N3 -> N21, (15.43, 13.97), 1.46 m: Rejilla de retorno		225x75	54.0	60.00		< 20 dB	2.10	33.61	19.84
N6 -> N36, (17.63, 14.52), 0.60 m: Rejilla de retorno		225x75	54.0	60.00		< 20 dB	2.10	45.47	7.97
N6 -> N36, (19.37, 13.79), 3.07 m: Rejilla de retorno		225x75	54.0	60.00		< 20 dB	2.10	52.46	0.99
N6 -> N36, (19.37, 12.84), 4.02 m: Rejilla de retorno		225x75	54.0	60.00		< 20 dB	2.10	53.22	0.23
N6 -> N36, (19.37, 11.83), 5.03 m: Rejilla de retorno		225x75	54.0	60.00		< 20 dB	2.10	53.45	0.00
N7 -> N5, (2.54, 12.98), 3.38 m: Rejilla de retorno		225x75	58.0	60.00		< 20 dB	2.43	11.81	0.81
N7 -> N5, (5.64, 12.98), 6.48 m: Rejilla de retorno		225x75	58.0	60.00		< 20 dB	2.43	12.62	0.00
N7 -> N2, (2.51, 14.73), 1.61 m: Rejilla de retorno		225x75	58.0	60.00		< 20 dB	2.43	11.18	1.43
N7 -> N2, (5.64, 14.73), 4.74 m: Rejilla de retorno		225x75	58.0	60.00		< 20 dB	2.43	12.00	0.62
A7 -> N10, (17.55, 2.12), 1.31 m: Rejilla de impulsión		225x125	90.0	140.00	2.7	< 20 dB	2.38	17.58	8.46
A7 -> N10, (12.24, 2.12), 6.62 m: Rejilla de impulsión		225x125	45.0	140.00	1.3	< 20 dB	0.60	22.53	3.52
A7 -> N10, (9.43, 2.12), 9.43 m: Rejilla de impulsión		225x125	90.0	140.00	2.7	< 20 dB	2.38	26.05	0.00
A7 -> N9, (17.87, 4.50), 3.69 m: Rejilla de retorno		225x125	90.0	110.00		< 20 dB	1.74	27.22	8.88
A7 -> N9, (12.26, 4.50), 9.30 m: Rejilla de retorno		225x125	45.0	110.00		< 20 dB	0.43	33.03	3.06
A7 -> N9, (9.40, 4.50), 12.16 m: Rejilla de retorno		225x125	90.0	110.00		< 20 dB	1.74	36.09	0.00
N25 -> N37, (19.46, 15.45), 6.92 m: Rejilla de retorno		325x125	282.0	160.00		< 20 dB	8.07	43.96	30.59
N25 -> N37, (21.17, 15.45), 8.63 m: Rejilla de retorno		325x125	282.0	160.00		< 20 dB	8.07	44.36	30.19
N25 -> N37, (23.01, 15.45), 10.47 m: Rejilla de retorno		325x125	282.0	160.00		< 20 dB	8.07	44.98	29.57
N25 -> N37, (24.76, 15.45), 12.22 m: Rejilla de retorno		325x125	282.0	160.00		< 20 dB	8.07	45.15	29.41
N28 -> N17, (25.57, 6.08), 0.48 m: Rejilla de retorno		325x125	360.0	160.00		< 20 dB	13.15	44.30	30.25
N28 -> N17, (25.57, 3.81), 2.75 m: Rejilla de retorno		325x125	360.0	160.00		< 20 dB	13.15	43.96	30.59

Difusores y rejillas									
Tipo	$\Phi$ (mm)	w x h (mm)	Q (m <sup>3</sup> /h)	A (cm <sup>2</sup> )	X (m)	P (dBA)	$\Delta P_1$ (Pa)	$\Delta P$ (Pa)	D (Pa)
N28 -> N17, (25.57, 1.79), 4.77 m: Rejilla de retorno		325x125	360.0	160.00		< 20 dB	13.15	43.28	31.28
N29 -> N33, (14.23, 2.29), 1.44 m: Rejilla de retorno		325x125	360.0	160.00		< 20 dB	13.15	49.02	25.54
N29 -> N33, (14.23, 5.18), 4.33 m: Rejilla de retorno		325x125	360.0	160.00		< 20 dB	13.15	49.45	25.10
N39 -> N32, (0.93, 14.27), 0.37 m: Rejilla de retorno		325x125	360.0	160.00		< 20 dB	13.15	69.90	4.65
N39 -> N32, (0.93, 11.01), 3.63 m: Rejilla de retorno		325x125	360.0	160.00		< 20 dB	13.15	69.41	5.14
N39 -> N32, (0.93, 7.51), 7.13 m: Rejilla de retorno		325x125	360.0	160.00		< 20 dB	13.15	68.23	6.32
N39 -> N32, (0.93, 4.67), 9.97 m: Rejilla de retorno		325x125	360.0	160.00		< 20 dB	13.15	67.21	7.35
N39 -> N32, (0.93, 1.96), 12.68 m: Rejilla de retorno		325x125	360.0	160.00		< 20 dB	13.15	66.21	8.34
N6 -> N26, (15.43, 2.29), 1.44 m: Rejilla de retorno		325x125	360.0	160.00		< 20 dB	13.15	42.87	31.69
N6 -> N26, (15.43, 5.14), 4.29 m: Rejilla de retorno		325x125	360.0	160.00		< 20 dB	13.15	43.29	31.26
N35 -> N32, (5.85, 5.16), 0.38 m: Rejilla de retorno		325x125	360.0	160.00		< 20 dB	13.15	57.68	16.87
N35 -> N32, (5.85, 2.27), 3.27 m: Rejilla de retorno		325x125	360.0	160.00		< 20 dB	13.15	57.25	17.31
A1 -> N3, (17.30, 12.54), 3.94 m: Rejilla de retorno		225x75	54.0	60.00		< 20 dB	2.10	37.05	14.06
A1 -> N3, (17.30, 14.52), 5.91 m: Rejilla de retorno		225x75	54.0	60.00		< 20 dB	2.10	42.70	8.41
A1 -> N3, (16.85, 15.56), 7.40 m: Rejilla de retorno		225x75	54.0	60.00		< 20 dB	2.10	48.04	3.08
A1 -> N3, (13.31, 15.56), 10.94 m: Rejilla de retorno		225x75	54.0	60.00		< 20 dB	2.10	50.87	0.25
A1 -> N3, (12.23, 15.56), 12.02 m: Rejilla de retorno		225x75	54.0	60.00		< 20 dB	2.10	51.11	0.00
A4 -> N10, (7.12, 12.40), 3.35 m: Rejilla de impulsión		225x125	90.0	140.00	2.7	< 20 dB	2.38	22.02	12.17
A4 -> N10, (23.36, 9.70), 22.28 m: Rejilla de impulsión		225x125	90.0	140.00	2.7	< 20 dB	2.38	34.19	0.00
A4 -> N9, (5.47, 12.41), 1.99 m: Rejilla de retorno		225x125	90.0	110.00		< 20 dB	1.74	16.95	16.73
A4 -> N9, (23.38, 7.38), 24.93 m: Rejilla de retorno		225x125	90.0	110.00		< 20 dB	1.74	33.68	0.00
N9 -> N17, (0.97, 1.38), 0.59 m: Rejilla de retorno		325x125	180.0	160.00		< 20 dB	3.29	35.80	0.28
N9 -> N17, (0.97, 3.00), 2.21 m: Rejilla de retorno		325x125	180.0	160.00		< 20 dB	3.29	35.72	0.35
N9 -> N17, (0.97, 4.63), 3.84 m: Rejilla de retorno		325x125	180.0	160.00		< 20 dB	3.29	35.48	0.59
N9 -> N17, (0.97, 6.31), 5.52 m: Rejilla de retorno		325x125	180.0	160.00		< 20 dB	3.29	34.96	1.12
N9 -> N17, (0.97, 7.66), 6.87 m: Rejilla de retorno		325x125	180.0	160.00		< 20 dB	3.29	34.25	1.82

Difusores y rejillas									
Tipo	$\Phi$ (mm)	w x h (mm)	Q (m <sup>3</sup> /h)	A (cm <sup>2</sup> )	X (m)	P (dBA)	$\Delta P_1$ (Pa)	$\Delta P$ (Pa)	D (Pa)
N9 -> N17, (0.97, 9.25), 8.46 m: Rejilla de retorno		325x125	180.0	160.00		< 20 dB	3.29	33.00	3.07
N9 -> N17, (0.97, 10.84), 10.05 m: Rejilla de retorno		325x125	180.0	160.00		< 20 dB	3.29	31.88	4.19
N9 -> N17, (0.97, 12.25), 11.45 m: Rejilla de retorno		325x125	180.0	160.00		< 20 dB	3.29	31.21	4.86
N9 -> N17, (0.97, 13.70), 12.90 m: Rejilla de retorno		325x125	180.0	160.00		< 20 dB	3.29	30.33	5.74
N14 -> N19, (6.33, 3.00), 0.61 m: Tobera	1x5/100		180.0	87.20	3.8	< 20 dB	16.30	84.50	1.35
N14 -> N19, (6.33, 4.66), 2.28 m: Tobera	1x5/100		180.0	87.20	3.8	< 20 dB	16.30	84.42	1.42
N14 -> N19, (6.33, 6.35), 3.96 m: Tobera	1x5/100		180.0	87.20	3.8	< 20 dB	16.30	84.17	1.67
N14 -> N19, (6.33, 7.72), 5.33 m: Tobera	1x5/100		180.0	87.20	3.8	< 20 dB	16.30	83.74	2.10
N14 -> N19, (6.33, 9.24), 6.85 m: Tobera	1x5/100		180.0	87.20	3.8	< 20 dB	16.30	82.95	2.89
N14 -> N19, (6.33, 10.84), 8.45 m: Tobera	1x5/100		180.0	87.20	3.8	< 20 dB	16.30	78.35	7.49
N14 -> N19, (6.33, 12.26), 9.87 m: Tobera	1x5/100		180.0	87.20	3.8	< 20 dB	16.30	74.00	11.84
N14 -> N19, (6.33, 13.64), 11.25 m: Tobera	1x5/100		180.0	87.20	3.8	< 20 dB	16.30	73.34	12.50
N17 -> N13, (7.13, 13.66), 5.09 m: Rejilla de retorno		325x125	302.4	160.00		< 20 dB	9.28	36.07	0.00
N17 -> N13, (7.13, 12.20), 6.55 m: Rejilla de retorno		325x125	180.0	160.00		< 20 dB	3.29	30.78	5.30
N17 -> N13, (7.13, 10.84), 7.91 m: Rejilla de retorno		325x125	180.0	160.00		< 20 dB	3.29	31.74	4.34
N17 -> N13, (7.13, 9.25), 9.50 m: Rejilla de retorno		325x125	180.0	160.00		< 20 dB	3.29	32.98	3.09
N17 -> N13, (7.13, 7.70), 11.05 m: Rejilla de retorno		325x125	180.0	160.00		< 20 dB	3.29	33.79	2.28
N17 -> N13, (7.13, 6.33), 12.42 m: Rejilla de retorno		325x125	180.0	160.00		< 20 dB	3.29	34.22	1.85
N17 -> N13, (7.13, 4.65), 14.10 m: Rejilla de retorno		325x125	180.0	160.00		< 20 dB	3.29	34.47	1.60
N17 -> N13, (7.13, 3.02), 15.73 m: Rejilla de retorno		325x125	180.0	160.00		< 20 dB	3.29	34.54	1.53
N19 -> N16, (1.68, 13.69), 3.03 m: Tobera	1x5/100		180.0	87.20	3.8	< 20 dB	16.30	73.66	12.18
N19 -> N16, (1.68, 12.21), 4.51 m: Tobera	1x5/100		180.0	87.20	3.8	< 20 dB	16.30	74.56	11.28
N19 -> N16, (1.68, 10.84), 5.88 m: Tobera	1x5/100		180.0	87.20	3.8	< 20 dB	16.30	75.22	10.62
N19 -> N16, (1.68, 9.27), 7.45 m: Tobera	1x5/100		180.0	87.20	3.8	< 20 dB	16.30	79.68	6.16
N19 -> N16, (1.68, 7.62), 9.10 m: Tobera	1x5/100		180.0	87.20	3.8	< 20 dB	16.30	84.31	1.53
N19 -> N16, (1.68, 6.27), 10.45 m: Tobera	1x5/100		180.0	87.20	3.8	< 20 dB	16.30	85.01	0.83

Difusores y rejillas									
Tipo	$\Phi$ (mm)	w x h (mm)	Q (m <sup>3</sup> /h)	A (cm <sup>2</sup> )	X (m)	P (dBA)	$\Delta P_1$ (Pa)	$\Delta P$ (Pa)	D (Pa)
N19 -> N16, (1.68, 4.63), 12.09 m: Tobera	1x5/100		180.0	87.20	3.8	< 20 dB	16.30	85.52	0.32
N19 -> N16, (1.68, 2.98), 13.73 m: Tobera	1x5/100		180.0	87.20	3.8	< 20 dB	16.30	85.77	0.07
N19 -> N16, (1.68, 1.38), 15.34 m: Tobera	1x5/100		180.0	87.20	3.8	< 20 dB	16.30	85.84	0.00
A1 -> N4, (17.23, 12.51), 3.30 m: Rejilla de retorno		225x75	54.0	60.00		< 20 dB	2.10	32.47	14.09
A1 -> N4, (17.23, 14.53), 5.32 m: Rejilla de retorno		225x75	54.0	60.00		< 20 dB	2.10	38.25	8.31
A1 -> N4, (16.77, 15.54), 6.79 m: Rejilla de retorno		225x75	54.0	60.00		< 20 dB	2.10	43.55	3.01
A1 -> N4, (13.31, 15.54), 10.25 m: Rejilla de retorno		225x75	54.0	60.00		< 20 dB	2.10	46.31	0.25
A1 -> N4, (12.24, 15.54), 11.32 m: Rejilla de retorno		225x75	54.0	60.00		< 20 dB	2.10	46.56	0.00
A2 -> N5, (18.51, 3.18), 2.40 m: Rejilla de retorno		225x75	54.0	60.00		< 20 dB	2.10	4.83	0.00
N21 -> N22, (20.45, 1.82), 0.55 m: Rejilla de impulsión		225x125	90.0	140.00	2.7	< 20 dB	2.38	40.16	9.73
N21 -> N22, (20.45, 4.20), 2.92 m: Rejilla de impulsión		225x125	90.0	140.00	2.7	< 20 dB	2.38	39.81	10.08
N22 -> N27, (22.63, 6.82), 2.79 m: Rejilla de impulsión		225x125	180.0	140.00	5.4	< 20 dB	9.53	48.43	1.46
N22 -> N27, (22.63, 9.42), 5.39 m: Rejilla de impulsión		225x125	180.0	140.00	5.4	< 20 dB	9.53	49.57	0.31
N22 -> N27, (22.63, 11.88), 7.85 m: Rejilla de impulsión		225x125	180.0	140.00	5.4	< 20 dB	9.53	49.89	0.00
N22 -> N30, (20.45, 8.22), 2.00 m: Rejilla de impulsión		225x125	90.0	140.00	2.7	< 20 dB	2.38	39.76	10.13
N22 -> N30, (20.45, 10.62), 4.40 m: Rejilla de impulsión		225x125	90.0	140.00	2.7	< 20 dB	2.38	41.04	8.85
N22 -> A13, (16.49, 6.21), 3.96 m: Rejilla de impulsión		225x125	90.0	140.00	2.7	< 20 dB	2.38	35.56	14.33
N22 -> A13, (14.33, 6.21), 6.12 m: Rejilla de impulsión		225x125	90.0	140.00	2.7	< 20 dB	2.38	34.99	14.89
N22 -> A13, (12.03, 6.21), 8.42 m: Rejilla de impulsión		225x125	90.0	140.00	2.7	< 20 dB	2.38	34.30	15.58
N22 -> A13, (9.77, 6.21), 10.68 m: Rejilla de impulsión		225x125	90.0	140.00	2.7	< 20 dB	2.38	33.53	16.35
N30 -> N24, (21.58, 14.34), 3.98 m: Rejilla de impulsión		225x125	90.0	140.00	2.7	< 20 dB	2.38	45.57	4.31
N30 -> N28, (20.45, 13.98), 2.49 m: Rejilla de impulsión		225x125	90.0	140.00	2.7	< 20 dB	2.38	43.85	6.03
N23 -> A13, (16.30, 0.85), 1.87 m: Rejilla de retorno		225x125	180.0	110.00		< 20 dB	6.96	50.14	32.40
N23 -> A13, (13.82, 0.85), 4.35 m: Rejilla de retorno		225x125	180.0	110.00		< 20 dB	6.96	48.66	33.88
N23 -> A13, (11.54, 0.85), 6.63 m: Rejilla de retorno		225x125	180.0	110.00		< 20 dB	6.96	46.92	35.62
N23 -> A13, (9.30, 0.85), 8.87 m: Rejilla de retorno		225x125	180.0	110.00		< 20 dB	6.96	44.80	37.74

Difusores y rejillas									
Tipo	$\Phi$ (mm)	w x h (mm)	Q (m <sup>3</sup> /h)	A (cm <sup>2</sup> )	X (m)	P (dBA)	$\Delta P_1$ (Pa)	$\Delta P$ (Pa)	D (Pa)
N25 -> N23, (25.69, 4.20), 1.58 m: Rejilla de retorno		225x125	90.0	110.00		< 20 dB	1.74	60.28	22.26
N25 -> N23, (25.69, 1.84), 3.94 m: Rejilla de retorno		225x125	90.0	110.00		< 20 dB	1.74	58.08	24.46
N26 -> N25, (25.69, 11.88), 1.17 m: Rejilla de retorno		225x125	180.0	110.00		< 20 dB	6.96	71.85	10.69
N26 -> N25, (25.69, 9.44), 3.60 m: Rejilla de retorno		225x125	180.0	110.00		< 20 dB	6.96	70.54	12.00
N26 -> N25, (25.69, 6.84), 6.20 m: Rejilla de retorno		225x125	180.0	110.00		< 20 dB	6.96	68.19	14.35
N29 -> N26, (25.69, 14.52), 5.97 m: Rejilla de retorno		225x125	90.0	110.00		< 20 dB	1.74	68.26	14.28
N31 -> N29, (18.01, 13.98), 2.03 m: Rejilla de retorno		225x125	90.0	110.00		< 20 dB	1.74	78.70	3.84
N31 -> N32, (18.01, 10.63), 1.31 m: Rejilla de retorno		225x125	90.0	110.00		< 20 dB	1.74	81.56	0.98
N31 -> N32, (18.01, 8.21), 3.74 m: Rejilla de retorno		225x125	90.0	110.00		< 20 dB	1.74	82.54	0.00
Abreviaturas utilizadas									
$\Phi$	Diámetro			P	Potencia sonora				
w x h	Dimensiones (Ancho x Altura)			$\Delta P_1$	Pérdida de presión				
Q	Caudal			$\Delta P$	Pérdida de presión acumulada				
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				
X	Alcance								

## 5. PLIEGO DE CONDICIONES

Según figura en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.

Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.

Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.

### 5.1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

#### 5.1.1. DISPOSICIONES GENERALES

Las disposiciones de carácter general, las relativas a trabajos y materiales, así como las recepciones de edificios y obras anejas, se regirán por lo expuesto en el Pliego de Cláusulas Particulares para contratos con la Administración Pública correspondiente, según lo dispuesto en la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público".

#### 5.1.2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS

##### 5.1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

#### 5.1.2.1.1 *El promotor*

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

#### 5.1.2.1.2 *El proyectista*

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

#### 5.1.2.1.3 *El constructor o contratista*

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

Cabe efectuar especial mención de que la ley señala como responsable explícito de los vicios o defectos constructivos al contratista general de la obra, sin perjuicio del derecho de repetición de éste hacia los subcontratistas.

#### 5.1.2.1.4 *El director de obra*

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

#### 5.1.2.1.5 *El director de la ejecución de la obra*

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción

y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

#### 5.1.2.1.6 *Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación*

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

#### 5.1.2.1.7 *Los suministradores de productos*

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

### **5.1.2.2. Agentes que intervienen en la obra**

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

### **5.1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud**

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

### **5.1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos**

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

### **5.1.2.5. La dirección facultativa**

La dirección facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la dirección facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

### **5.1.2.6. Visitas facultativas**

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la dirección facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos

específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

#### **5.1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes**

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

##### **5.1.2.7.1 *El promotor***

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se registrarán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

#### 5.1.2.7.2 *El proyectista*

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

#### 5.1.2.7.3 *El constructor o contratista*

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Definir y desarrollar un sistema de seguimiento, que permita comprobar la conformidad de la ejecución. Para ello, elaborará el plan de obra y el programa de autocontrol de la ejecución de la estructura, desarrollando el plan de control definido en el proyecto. El programa de autocontrol contemplará las particularidades concretas de la obra, relativas a medios, procesos y actividades, y se desarrollará el seguimiento de la ejecución de manera que permita comprobar la conformidad con las especificaciones del proyecto. Dicho programa será aprobado por la dirección facultativa antes del inicio de los trabajos.

Registrar los resultados de todas las comprobaciones realizadas en el autocontrol en un soporte, físico o electrónico, que estará a disposición de la dirección facultativa. Cada registro deberá estar firmado por la persona física que haya sido designada por el constructor para el autocontrol de cada actividad.

Mantener a disposición de la dirección facultativa un registro permanentemente actualizado, donde se reflejen las designaciones de las personas responsables de efectuar en cada momento el autocontrol relativo a cada proceso de ejecución. Una vez finalizada la construcción, dicho registro se incorporará a la documentación final de obra.

Definir un sistema de gestión de los acopios suficiente para conseguir la trazabilidad requerida de los productos y elementos que se colocan en la obra.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la dirección facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la

legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la dirección facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la dirección facultativa.

Auxiliar al director de la ejecución de la obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Efectuar la inspección de cada fase de la estructura ejecutada, dejando constancia documental, al objeto de comprobar que se cumplen las especificaciones dimensionales del proyecto.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

#### 5.1.2.7.4 *La dirección facultativa*

Constar antes del inicio de la ejecución de cada parte de la obra, que existe un programa de control para los productos y para la ejecución, que haya sido redactado específicamente para la obra, conforme a lo indicado en el proyecto y la normativa de obligado cumplimiento. Cualquier incumplimiento de los requisitos previos establecidos, provocará el aplazamiento del inicio de la obra hasta que la dirección facultativa constate documentalmente que se ha subsanado la causa que dio origen al citado incumplimiento.

Aprobar el programa de control antes de iniciar las actividades de control en la obra, elaborado de acuerdo con el plan de control definido en el proyecto, que tenga en cuenta el cronograma o plan de obra del constructor y su procedimiento de autocontrol.

Validar el control de recepción, velando para que los productos incorporados en la obra sean adecuados a su uso y cumplan con las especificaciones requeridas.

Verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE son conformes con las especificaciones indicadas en el proyecto y, en su defecto, en la normativa de obligado cumplimiento, ya que el marcado CE no garantiza su idoneidad para un uso concreto.

#### 5.1.2.7.5 *El director de obra*

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que

se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anejará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### 5.1.2.7.6 *El director de la ejecución de la obra*

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trazada y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (*lex artis*) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de

ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### 5.1.2.7.7 *Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación*

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

Demostrar su independencia respecto al resto de los agentes involucrados en la obra. En consecuencia, previamente al inicio de la misma, entregarán a la propiedad una declaración firmada por la persona física que avale la referida independencia, de modo que la dirección facultativa pueda incorporarla a la documentación final de la obra.

Efectuar los ensayos pertinentes para comprobar la conformidad de los productos a su recepción en la obra, que serán encomendados a laboratorios independientes del resto de los agentes que intervienen en la obra y dispondrán de la capacidad suficiente.

Entregar los resultados de los ensayos al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa, que irán acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas de la entrada de las muestras en el laboratorio y de la realización de los ensayos.

#### 5.1.2.7.8 *Los suministradores de productos*

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

Proporcionar, cuando proceda, un certificado final de suministro en el que se recojan los materiales o productos, de modo que se mantenga la necesaria trazabilidad de los materiales o productos certificados.

#### 5.1.2.7.9 *Los propietarios y los usuarios*

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuenta.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

### **5.1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio**

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el {{Libro del Edificio}}, será entregada a los usuarios finales del edificio.

#### 5.1.2.8.1 *Los propietarios y los usuarios*

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuenta.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

### **5.1.3. DISPOSICIONES ECONÓMICAS**

Se regirán por lo expuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares para contratos con la Administración Pública correspondiente, según lo dispuesto en la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público".

## **5.2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **5.2.1. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES**

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus calidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las calidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

#### **5.2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)**

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Reglamento (UE) Nº 305/2011. Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.



### **5.2.2. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA**

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

#### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

##### **DEL SOPORTE**

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

##### **AMBIENTALES**

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

##### **DEL CONTRATISTA**

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de

sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

## **PRUEBAS DE SERVICIO**

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no

compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la dirección facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la dirección facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

### **TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.**

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

### **ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

### **CIMENTACIONES**

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

## ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

### ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

### ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ .

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

### ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

### FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de  $X \text{ m}^2$ , lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de  $X \text{ m}^2$  se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de  $X \text{ m}^2$ , se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el

espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

## INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

## REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ , el exceso sobre los  $X \text{ m}^2$ . Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a  $X \text{ m}^2$ . Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

### 5.2.2.1. Unidades centralizadas de ventilación, calefacción y refrigeración

#### **Unidad de obra ICV100a: Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo IPJ0120.**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo IPJ0120 - Montaje CT, de 2225x1750x1230 mm, potencia frigorífica total nominal 28.04 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 21.03 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 27,86 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 4.89 , COP (coeficiente energético nominal) 3.48 , potencia sonora 82 dBA, montaje MS00 (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 1 ventilador axial con motor estanco clase F y grado de protección IP54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador plug-fan con con motor eléctrico de 1,75 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro F8), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 1 compresor hermético de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Cuadal de ventilacion nominal de 6500m3/h. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad y sus accesorios. Conexión con las redes de conducción de agua, eléctrica y de recogida de condensados. Puesta en marcha.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La fijación al paramento será adecuada, evitándose ruidos y vibraciones. La conexión a las redes será correcta.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye los elementos antivibratorios de suelo (bancada).

**Unidad de obra ICV100b: Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo IPJ0400.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo IPJ0400 - Montaje CT, de 3650x2200x1230 mm, potencia frigorífica total nominal 98.10 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 74.53 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 100.10 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 4.31 , COP (coeficiente energético nominal) 3.28 , potencia sonora 88 dBA, montaje MS00 (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 1 ventilador axial con motor estanco clase F y grado de protección IP54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador plug-fan con con motor eléctrico de 1,75 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro F8), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 1 compresor hermético de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Cuadal de ventilacion nominal de 18000m3/h. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad y sus accesorios. Conexión con las redes de conducción de agua, eléctrica y de recogida de condensados. Puesta en marcha.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La fijación al paramento será adecuada, evitándose ruidos y vibraciones. La conexión a las redes será correcta.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye los elementos antivibratorios de suelo (bancada).

#### **5.2.2.2. Sistema de conducción de aire**

### **UNIDAD DE OBRA ICR010: VENTILADOR CENTRÍFUGO EN LÍNEA.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Ventilador centrífugo de perfil bajo, con motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP55 y caja de bornes ignífuga, de 1240 r.p.m., potencia absorbida 240 W, caudal máximo de 1090 m<sup>3</sup>/h, dimensiones 440x220 mm y 505 mm de largo y nivel de presión sonora de 57 dBA.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **UNIDAD DE OBRA ICR015: CONDUCTO CIRCULAR.**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

No se utilizará la tubería de la instalación como toma de tierra.

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 100 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, descontando las piezas especiales.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Los conductos y embocaduras quedarán estancos.

## **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: UNE-EN 12237. Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

No albergarán conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas ni serán atravesados por éstas.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## **UNIDAD DE OBRA ICR015B: CONDUCTO CIRCULAR.**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

No se utilizará la tubería de la instalación como toma de tierra.

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 125 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, descontando las piezas especiales.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Los conductos y embocaduras quedarán estancos.

## **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: UNE-EN 12237. Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

No albergarán conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas ni serán atravesados por éstas.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **UNIDAD DE OBRA ICR015C: CONDUCTO CIRCULAR.**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

No se utilizará la tubería de la instalación como toma de tierra.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 135 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, descontando las piezas especiales.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Los conductos y embocaduras quedarán estancos.

## **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: UNE-EN 12237. Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

No albergarán conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas ni serán atravesados por éstas.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## **UNIDAD DE OBRA ICR015D: CONDUCTO CIRCULAR.**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

No se utilizará la tubería de la instalación como toma de tierra.

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 150 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, descontando las piezas especiales.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

## **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Los conductos y embocaduras quedarán estancos.

## **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: UNE-EN 12237. Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

No albergarán conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas ni serán atravesados por éstas.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **UNIDAD DE OBRA ICR016: PIEZA PARA CONDUCTO CIRCULAR.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 100 mm de diámetro.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **UNIDAD DE OBRA ICR016B: PIEZA PARA CONDUCTO CIRCULAR.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 125 mm de diámetro.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **UNIDAD DE OBRA ICR016C: PIEZA PARA CONDUCTO CIRCULAR.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 135 mm de diámetro.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **UNIDAD DE OBRA ICR016D: PIEZA PARA CONDUCTO CIRCULAR.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 150 mm de diámetro.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **UNIDAD DE OBRA ICR016E: PIEZA PARA CONDUCTO CIRCULAR.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 125 mm de diámetro.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **UNIDAD DE OBRA ICR016F: PIEZA PARA CONDUCTO CIRCULAR.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 150 mm de diámetro.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **UNIDAD DE OBRA ICR016G: PIEZA PARA CONDUCTO CIRCULAR.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Reducción concéntrica de 100 mm para conducto circular de acero galvanizado de 125 mm de diámetro.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **UNIDAD DE OBRA ICR016H: PIEZA PARA CONDUCTO CIRCULAR.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Reducción concéntrica de 125 mm para conducto circular de acero galvanizado de 135 mm de diámetro.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **UNIDAD DE OBRA ICR016I: PIEZA PARA CONDUCTO CIRCULAR.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Reducción concéntrica de 125 mm para conducto circular de acero galvanizado de 150 mm de diámetro.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **UNIDAD DE OBRA ICR021: CONDUCTO DE LANA MINERAL.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio, según UNE-EN 14303, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,75 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK). Incluso codos, derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos y uniones con cinta autoadhesiva de aluminio, accesorios de montaje y piezas especiales.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, calculada como producto del perímetro exterior por la longitud del tramo, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Sellado de las uniones. Comprobación de su correcto funcionamiento. Limpieza final.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Los conductos y embocaduras quedarán estancos y exentos de vibraciones.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

No albergarán conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas ni serán atravesados por éstas.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **UNIDAD DE OBRA ICR030: REJILLA DE IMPULSIÓN.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **UNIDAD DE OBRA ICR040: DIFUSOR.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Difusor rotacional de deflectores fijos con placa frontal cuadrada, pintado en color RAL 9010, para instalar en alturas de hasta 4 m. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Montaje y fijación del difusor.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **UNIDAD DE OBRA ICR050: REJILLA DE RETORNO.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales regulables individualmente, de 225x75 mm, fijación mediante tornillos vistos, montada en conducto metálico circular. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **UNIDAD DE OBRA ICR050B: REJILLA DE RETORNO.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **UNIDAD DE OBRA ICR050C: REJILLA DE RETORNO.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **UNIDAD DE OBRA ICR070: REJILLA DE INTEMPERIE.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Montaje y fijación del marco en el cerramiento. Fijación de la rejilla en el marco. Conexión al conducto.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **UNIDAD DE OBRA ICR070B: REJILLA DE INTEMPERIE.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **UNIDAD DE OBRA ICR090: TOBERA.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Multitobera de aluminio para impulsión de aire, de largo alcance, formada por 5 toberas, integrado en placa cuadrada plana de 785x185 mm, pintado en color RAL 9010, orientable con ángulo de +/- 30°. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Apertura del hueco en el conducto. Fijación del soporte de las toberas al conducto. Colocación de la tobera. Comprobación de su correcto funcionamiento.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La fijación será adecuada.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **UNIDAD DE OBRA ICR110: RECUPERADOR DE CALOR AIRE-AIRE. INSTALACIÓN EN TECHO.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Recuperador de calor aire-aire, modelo VNMCC05SMAH1 "TOSHIBA", de dimensiones 331x1275x612 mm, peso 65 kg, caudal de aire nominal 500 m<sup>3</sup>/h, consumo eléctrico de los ventiladores 2x170 W con alimentación monofásica a 230 V, presión estática 150 Pa, potencia sonora 74 dBA, eficiencia térmica 85,05%, diámetro de los conductos 200 mm, con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, estructura de aluminio extruido y esquinas de poliamida, paneles laterales registrables, filtros F6+F6 y F8, aislamiento de lana de roca de 25 mm de espesor y 40 kg/m<sup>3</sup>, control remoto por cable, modelo EVJD900. Instalación en techo.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **UNIDAD DE OBRA ICR110B: RECUPERADOR DE CALOR AIRE-AIRE. INSTALACIÓN EN TECHO.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Recuperador de calor aire-aire, modelo VNMCC30SMAH1 "TOSHIBA", de dimensiones 593x2100x1240 mm, peso 236 kg, caudal de aire nominal 2600 m<sup>3</sup>/h, consumo eléctrico de los ventiladores 2x780 W con alimentación monofásica a 230 V, presión estática 200 Pa, potencia sonora 80 dBA, eficiencia térmica 83,85%, diámetro de los conductos 400 mm, con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, estructura de aluminio extruido y esquinas de poliamida, paneles laterales registrables, filtros F6+F6 y F8, aislamiento de lana de roca de 25 mm de espesor y 40 kg/m<sup>3</sup>, control remoto por cable, modelo EVJD900. Instalación en techo.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### 5.2.2.3. Unidades autónomas de climatización

## UNIDAD DE OBRA ICN010: LÍNEA FRIGORÍFICA.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 7 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la línea. Encintado de los extremos. Colocación del aislamiento. Montaje y fijación de la línea. Abocardado. Vaciado para su carga.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

No presentará fugas.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán los terminales de la tubería hasta sus conexiones.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **UNIDAD DE OBRA ICN010B: LÍNEA FRIGORÍFICA.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 5/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de la línea. Encintado de los extremos. Colocación del aislamiento. Montaje y fijación de la línea. Abocardado. Vaciado para su carga.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

NO PRESENTARÁ FUGAS.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerán los terminales de la tubería hasta sus conexiones.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **UNIDAD DE OBRA ICN010C: LÍNEA FRIGORÍFICA.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/4" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm

de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de la línea. Encintado de los extremos. Colocación del aislamiento. Montaje y fijación de la línea. Abocardado. Vaciado para su carga.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

No presentará fugas.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerán los terminales de la tubería hasta sus conexiones.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### **UNIDAD DE OBRA ICN010D: LÍNEA FRIGORÍFICA.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1 1/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

## **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de la línea. Encintado de los extremos. Colocación del aislamiento. Montaje y fijación de la línea. Abocardado. Vaciado para su carga.

## **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

No presentará fugas.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerán los terminales de la tubería hasta sus conexiones.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## **UNIDAD DE OBRA ICN012: CARGA DE GAS REFRIGERANTE.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Carga de la instalación con gas refrigerante R-410A, suministrado en botella con 50 kg de refrigerante.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Peso teórico de la carga, estimado a partir de la densidad aparente, de la presión y del volumen a ocupar, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la tubería no presenta fugas.

## **FASES DE EJECUCIÓN**

Carga del gas refrigerante.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerán los terminales de la tubería hasta sus conexiones.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se determinará el peso de la carga realmente introducida en la instalación, según especificaciones de Proyecto.

### **5.2.2.4. Sistema VRV (Daikin)**

## **UNIDAD DE OBRA IBY215: UNIDAD INTERIOR DE AIRE ACONDICIONADO, DE CASSETTE, PARA SISTEMA VRV-IV, PARA GAS R-410A.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de cassette de 4 vías, adaptable a panel modular para techo estándar de 600x600 mm,

modelo FXZQ15A "DAIKIN", para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 1,7 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 1,9 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 43 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 36 W, presión sonora a velocidad baja 25,5 dBA, caudal de aire a velocidad alta 8,5 m<sup>3</sup>/min, de 260x575x575 mm (de perfil bajo), peso 15,5 kg, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador, orientación vertical automática (distribución uniforme del aire), señal de limpieza de filtro y filtro de aire de succión, con posibilidad de cerrar una o dos vías de impulsión para facilitar la instalación en ángulos y pasillos, panel decorativo para unidad de aire acondicionado de cassette de 4 vías FXZQ-A, modelo BYFQ60CW, con control remoto multifunción, modelo Madoka BRC1H52W. Incluso elementos para suspensión del techo.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación. Conexión a las líneas frigoríficas. Conexión a la red eléctrica. Colocación y fijación del tubo entre la unidad interior y el control remoto por cable. Tendido de cables entre la unidad interior y el control remoto por cable. Conexión de cables entre la unidad interior y el control remoto por cable. Conexión a la red de desagüe. Puesta en marcha.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La fijación al paramento soporte será adecuada, evitándose ruidos y vibraciones.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación.

## **UNIDAD DE OBRA IBY215B: UNIDAD INTERIOR DE AIRE ACONDICIONADO, DE CASSETTE, PARA SISTEMA VRV-IV, PARA GAS R-410A.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de cassette de 4 vías, adaptable a panel modular para techo estándar de 600x600 mm, modelo FXZQ20A "DAIKIN", para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 2,2 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 2,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 43 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 36 W, presión sonora a velocidad baja 25,5 dBA, caudal de aire a velocidad alta 8,7 m<sup>3</sup>/min, de 260x575x575 mm (de perfil bajo), peso 15,5 kg, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador, orientación vertical automática (distribución uniforme del aire), señal de limpieza de filtro y filtro de aire de succión, con posibilidad de cerrar una o dos vías de impulsión para facilitar la instalación en ángulos y pasillos, panel decorativo para unidad de aire acondicionado de cassette de 4 vías FXZQ-A, modelo BYFQ60CW, con control remoto multifunción, modelo Madoka BRC1H52W. Incluso elementos para suspensión del techo.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación. Conexión a las líneas frigoríficas. Conexión a la red eléctrica. Colocación y fijación del tubo entre la unidad interior y el control remoto por cable. Tendido de cables entre la unidad interior y el control remoto por cable. Conexión de cables entre la unidad interior y el control remoto por cable. Conexión a la red de desagüe. Puesta en marcha.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La fijación al paramento soporte será adecuada, evitándose ruidos y vibraciones.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación.

### **UNIDAD DE OBRA IBY215C: UNIDAD INTERIOR DE AIRE ACONDICIONADO, DE CASSETTE, PARA SISTEMA VRV-IV, PARA GAS R-410A.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de cassette de 4 vías, adaptable a panel modular para techo estándar de 600x600 mm, modelo FXZQ25A "DAIKIN", para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 2,8 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 3,2 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 43 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 36 W, presión sonora a velocidad baja 25,5 dBA, caudal de aire a velocidad alta 9 m<sup>3</sup>/min, de 260x575x575 mm (de perfil bajo), peso 15,5 kg, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador, orientación vertical automática (distribución uniforme del aire), señal de limpieza de filtro y filtro de aire de succión, con posibilidad de cerrar una o dos vías de impulsión para facilitar la instalación en ángulos y pasillos, panel decorativo para unidad de aire acondicionado de cassette de 4 vías FXZQ-A, modelo BYFQ60CW, con control remoto multifunción, modelo Madoka BRC1H52W. Incluso elementos para suspensión del techo.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación. Conexión a las líneas frigoríficas. Conexión a la red eléctrica. Colocación y fijación del tubo entre la unidad interior y el control remoto por cable. Tendido de cables entre la unidad interior y el control remoto por cable. Conexión de cables entre la unidad interior y el control remoto por cable. Conexión a la red de desagüe. Puesta en marcha.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La fijación al paramento soporte será adecuada, evitándose ruidos y vibraciones.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación.

## UNIDAD DE OBRA IBY249B: UNIDAD EXTERIOR DE AIRE ACONDICIONADO, BOMBA DE CALOR, PARA SISTEMA VRV-IV, PARA GAS R-410A.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Unidad exterior para sistema VRV-IV+ (Volumen de Refrigerante Variable), bomba de calor, modelo RXYQ10U "DAIKIN", para gas R-410A, con temperatura de refrigerante variable para la mejora de la eficiencia estacional, alimentación trifásica (400V/50Hz), potencia frigorífica nominal 28 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), SEER 6,8, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en refrigeración desde -5 hasta 43°C, potencia calorífica nominal 31,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), SCOP 4,3, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en calefacción desde -20 hasta 15,5°C, conectabilidad de hasta 22 unidades interiores con un porcentaje de capacidad mínimo del 50% y máximo del 130%, control mediante microprocesador, compresor scroll herméticamente sellado, con control Inverter, dimensiones 1685x930x765 mm, peso 198 kg, presión sonora 58 dBA, caudal de aire nominal 175 m<sup>3</sup>/min, longitud total máxima de tubería frigorífica 1000 m, longitud máxima entre unidad exterior y unidad interior más alejada 165 m (190 m equivalentes), diferencia máxima de altura de instalación 90 m si la unidad exterior se encuentra por encima de las unidades interiores y 90 m si se encuentra por debajo, longitud máxima entre el primer kit de ramificación (unión Refnet) de tubería frigorífica y unidad interior más alejada 40 m, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net), pantalla de configuración y software que hace que la puesta en marcha, la configuración y la personalización sean más rápidas y precisas, y posibilidad de instalación en interior como resultado de la alta presión estática externa de aire, tratamiento anticorrosivo especial del intercambiador de calor, función de recuperación de refrigerante, carga automática adicional de refrigerante, prueba automática de funcionamiento y ajuste de limitación de consumo de energía (función I-Demand).

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

## **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación. Conexión a las líneas frigoríficas. Conexión a la red eléctrica. Conexión a la red de desagüe. Puesta en marcha.

## **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La fijación al paramento soporte será adecuada, evitándose ruidos y vibraciones.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye los elementos antivibratorios de suelo, la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación.

## **UNIDAD DE OBRA IBY260: DERIVACIÓN PARA LÍNEA FRIGORÍFICA DE LÍQUIDO Y DE GAS.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Derivación de línea frigorífica formada por conjunto de dos juntas Refnet, una para la línea de líquido y otra para la línea de gas, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), modelo KHRQ22M20T "DAIKIN", con índice máximo de conexión de unidades interiores de 199.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

## **FASES DE EJECUCIÓN**

Conexionado.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **UNIDAD DE OBRA IBY260B: DERIVACIÓN PARA LÍNEA FRIGORÍFICA DE LÍQUIDO Y DE GAS.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Derivación de línea frigorífica formada por conjunto de dos juntas Refnet, una para la línea de líquido y otra para la línea de gas, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), modelo KHRQ22M29T9 "DAIKIN", con índice máximo de conexión de unidades interiores de 289.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Conexionado.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **UNIDAD DE OBRA IBY500: CONTROL CENTRALIZADO.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Sistema de control centralizado "DAIKIN", para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable) con unidades conectadas mediante bus de control DIII-net, con un máximo de 16 unidades interiores, formado por controlador de sistema centralizado, para gestión de hasta 32 unidades interiores y hasta 10 módulos de unidades exteriores, modelo iTABController DCC601A51.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación. Colocación y fijación de los accesorios. Conexionado.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación.

### **UNIDAD DE OBRA IBY505: CABLE BUS DE COMUNICACIONES.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cable bus de comunicaciones, de manguera sin apantallar, de 2 hilos, de 1 mm<sup>2</sup> de sección por hilo, sin polaridad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la canalización.

### **5.2.2.5. Sistema Airzone**

### **UNIDAD DE OBRA IBZ005: TERMOSTATO DE ZONA.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Interfaz de control de usuario ZS2P-C, pantalla de led, con botones táctiles capacitivos, de acero y cristal, conexión por cable, montaje en superficie, color negro, para control del encendido y apagado de la zona, control de la temperatura de consigna y sensor de CO<sub>2</sub>, en pasos de 1°C/2°F y lectura de la temperatura ambiente y de la humedad relativa de zona.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

## **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación. Conexionado.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **UNIDAD DE OBRA IBZ020: COMPUERTA DE CONDUCTO, MOTORIZADA, PARA REGULACIÓN DE CAUDAL.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Compuerta rectangular de conducto, motorizada, para regulación de caudal, cuerpo de aluminio, de 300x250 mm, CPRC03025MTE "AIRZONE", con lamas y marco de refuerzo de aluminio, goma de estanqueidad de PVC y juntas del marco de refuerzo y ruedas dentadas de poliamida, motorización con alimentación a 12 Vcc por cable, módulo de zona para el control de apertura y cierre de la compuerta motorizada, AZDI6MZZONC.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

## **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación. Colocación y fijación del módulo de zona. Conexionado.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **UNIDAD DE OBRA IBZ020B: COMPUERTA DE CONDUCTO, MOTORIZADA, PARA REGULACIÓN DE CAUDAL.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Compuerta rectangular de conducto, motorizada, para regulación de caudal, cuerpo de aluminio, de 400x250 mm, CPRC04025MTE "AIRZONE", con lamas y marco de refuerzo de aluminio, goma de estanqueidad de PVC y juntas del marco de refuerzo y ruedas dentadas de poliamida, motorización con alimentación a 12 Vcc por cable, módulo de zona para el control de apertura y cierre de la compuerta motorizada, AZDI6MZZONC.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

## **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

## **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación. Colocación y fijación del módulo de zona. Conexionado.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **UNIDAD DE OBRA IBZ020C: COMPUERTA DE CONDUCTO, MOTORIZADA, PARA REGULACIÓN DE CAUDAL.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Compuerta rectangular de conducto, motorizada, para regulación de caudal, cuerpo de aluminio, de 400x300 mm, CPRC04030MTE "AIRZONE", con lamas y marco de refuerzo de aluminio, goma de estanqueidad de PVC y juntas del marco de refuerzo y ruedas dentadas de poliamida, motorización con alimentación a 12 Vcc por cable, módulo de zona para el control de apertura y cierre de la compuerta motorizada, AZDI6MZZONC.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

## **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación. Colocación y fijación del módulo de zona. Conexionado.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **UNIDAD DE OBRA IBZ025: COMPUERTA CON FUNCIÓN BYPASS, PARA REGULACIÓN DE CAUDAL.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Compuerta rectangular de sobrepresión, con función bypass, para salida no conducida hacia el retorno y un caudal de 3000 m<sup>3</sup>/h, cuerpo de aluminio, 600x300 mm, BYRE060030 "AIRZONE", con aislamiento térmico de espuma de caucho, mariposa de aluminio y varilla y contrapeso de acero cincado.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

## DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

## FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### 5.2.3. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

### 5.2.4. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores

permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

## **5.3. CERTIFICACIÓN Y DOCUMENTACIÓN**

### **5.3.1. PRUEBAS**

#### **5.3.1.1. Pruebas hidrostáticas de redes de tuberías**

Todas las redes de circulación de fluidos portadores deben ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanquidad.

Deben efectuarse una prueba final de estanquidad de todos los equipos y conducciones a una presión en frío equivalente a vez y media la de trabajo, con un mínimo de 6 bar, de acuerdo a UNE 100151.

Las pruebas requieren inevitablemente, el taponamiento de los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales.

Posteriormente se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se realizara la comprobación de la estanquidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen. Por último, se comprobará el tarado de todos los elementos de seguridad.

### 5.3.1.2. Pruebas de estanqueidad de la tubería frigorífica

Si la longitud de la tubería es grande y se van a cerrar los pasos de la misma, es preciso realizar las pruebas por tramos, e ir comprobando aquellas zonas cuya accesibilidad va a ser restringida mientras haya la posibilidad de corregir los posibles errores. Para ello se debe seguir el procedimiento indicado en el apartado siguiente, pero para el tramo de circuito cuyo acceso va a ser restringido.

En cualquier caso, es preciso mantener la tubería cerrada y presurizada durante el tiempo que transcurre desde que se termina la instalación de la tubería hasta que se conecten las unidades interiores y exteriores, a una presión de unos 10 kg/cm<sup>2</sup> como mínimo comprobando su mantenimiento en el tiempo.

Esta precaución nos garantiza que en caso de producirse alguna perforación en la tubería esta se note fácilmente y pueda procederse a corregir el error incluso antes de conectar las unidades.

### 5.3.1.3. Prueba de estanqueidad del circuito frigorífico

Al finalizar la interconexión de los circuitos frigoríficos entre unidades y antes de proceder a la apertura de llaves de servicio y carga adicional de refrigerante, se ejecutarán las pruebas de estanqueidad del circuito correspondiente.

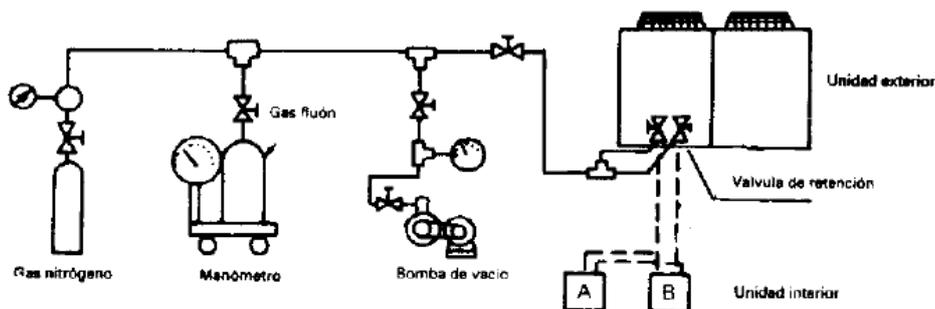
Para ello, con toda la interconexión frigorífica ya realizada, inclusive la conexión a las unidades interiores y a la exterior, y sin abrir las llaves de servicio de la unidad exterior, debe realizarse la prueba de estanqueidad del conjunto.

Estas pruebas serán realizadas siempre con presión positiva, y en tres fases:

En primer lugar se introduce nitrógeno seco a una presión aproximada de entre 3 y 5 kg/cm<sup>2</sup> y se recorre la instalación buscando fugas grandes que serán audibles. Hay que observar si hay disminución de presión en 3 minutos.

Posteriormente se sube a una presión de entre 15 y 18 kg/cm<sup>2</sup> y se observa la disminución de presión en 5 minutos. Si todo esto es correcto se sube la presión de nitrógeno seco a 32 kg/cm<sup>2</sup>, para comprobar su mantenimiento en el tiempo. Se considera que la prueba es correcta si la presión se mantiene un mínimo de 24 horas, in cambios apreciables.

En cualquiera de estos procesos, si se observa pérdida de presión, deberemos localizarla, escuchando, tocando las uniones o con agua y jabón. En casos especiales, añadiendo refrigerante y con detectores electrónicos específicos para R-407.



La presión de la tubería durante la prueba de estanqueidad nunca debe estar por encima de los 32 kg/cm<sup>2</sup>, que es ligeramente inferior al valor la presión de prueba de las unidades. No es recomendable utilizar para la prueba de estanqueidad gases nobles como helio o argón, porque no absorben el vapor de agua que pudiera haber dentro de los tubos. No puede utilizarse ningún otro gas que no sea inerte, y entre estos el mejor por su precio y la capacidad de absorber humedad es el nitrógeno.

#### **5.3.1.4. Pruebas de redes de conductos**

Los conductos de chapa se probarán de acuerdo con UNE-EN 1507:2007. Las pruebas requieren el taponamiento de los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

#### **5.3.1.5. Pruebas de libre dilatación**

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

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

#### **5.3.1.6. Pruebas de ruido**

Se realizarán pruebas de ruido a los siguientes elementos de la instalación:

- Bomba de calor (enfriadora/bomba de calor condensación por aire)
- Grupos vehiculadores de fluido Extractores y elementos de ventilación. Vaso de expansión.
- Material de difusión.
- Unidades de tratamiento de aire.

Se tomarán las medidas adecuadas para que, como consecuencia del funcionamiento de las instalaciones, en las zonas de normal ocupación de locales habitables, los niveles sonoros en el ambiente interior no sean superiores a los valores máximos admisibles que figuran en la IT 1.1.4.4

#### **5.3.1.7. Pruebas en cuadros secundarios de climatización**

Se realizarán pruebas en los cuadros secundarios de climatización, que constarán de:

- Comprobación del sistema de cierre.
- Funcionamiento mecánico de interruptores magnetotérmicos.
- Funcionamiento mecánico de interruptores diferenciales.
- Funcionamiento mecánico de interruptores de corte en carga.
- Comprobación de botón de test de interruptores diferenciales

#### **5.3.1.8. Pruebas finales**

Por último, se comprobará que la instalación cumple con las exigencias de calidad, confortabilidad, seguridad y ahorro de energía las instrucciones técnicas IT 2.2. Particularmente se comprobará el buen funcionamiento de la regulación automática del sistema.

### 5.3.2. ENSAYOS

Podrá exigirse que los materiales sean ensayados con arreglo a las instrucciones de ensayo en vigor. En general podrán realizarse en la misma obra, pero en caso de duda, a juicio del Técnico director de Obra, se realizarán los ensayos en los Laboratorios Homologados y los resultados obtenidos en éstos serán los definitivos.

El Técnico director de Obra podrá, por sí o por delegación elegir los materiales que han de ensayarse, así como presenciar su preparación y ensayo.

Todos los gastos que originen estos ensayos seán de cuenta del Adjudicatario, estando incluidos en los precios de los materiales de las distintas unidades de obra.

### 5.3.3. DOCUMENTACIÓN DE RECEPCIÓN

Al finalizar la obra y para su recepción se entregarán:

- Fotocopia del Acta de Recepción
- Manual de instrucciones, según se especifica en la correspondiente Instrucción técnica o reglamento del Ministerio de Industria y Energía.
- Libro de Mantenimiento, según se especifica en la correspondiente Instrucción Técnica o Reglamento del Ministerio de Industria y Energía.
- Esquemas de principio de control y seguridad debidamente enmarcado en impresión idelible para su cobración en la instalación presentado ante la Delegación Provincial del Ministerio de Industria y Energía.
- Certificado de la instalación para presentación ante los STI de la Consellería de Industria y Energía. El Ingeniero Técnico Industrial

## 5.4. GARANTÍAS

El plazo de garantía sera de un año a contar desde el dia de la Recepcion Provisional de las obras e instalaciones, durante cuyo periodo el Contratista viene obligado a reparar todos los defectos que provengan de la construccion y ejecucion de las instalaciones sin derecho a indemnizacion de ninguna clase, sin perjuicio de lo dispuesto en el Vigente Codigo Civil.

## 6. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

### 6.1. CONSIDERACIONES PRELIMINARES

#### 6.1.1. JUSTIFICACIÓN

La obra proyectada requiere la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que se cumplen las siguientes condiciones:

- El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

#### 6.1.2. OBJETO

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

#### 6.1.3. CONTENIDO DEL EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los

previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

## 6.2. MEDIOS DE AUXILIO

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

### 6.2.1. MEDIOS DE AUXILIO EN OBRA

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado.

Su contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

### 6.2.2. MEDIOS DE AUXILIO EN CASO DE ACCIDENTE: CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Hospital Clínico Universitario de Valencia Av. Blasco Ibañez, 17, Valencia 112	3,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo aquí se estima en 15 minutos, en condiciones normales de tráfico.

### 6.3. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

#### 6.3.1. VESTUARIOS

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m<sup>2</sup> por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

#### 6.3.2. ASEOS

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

#### 6.3.3. COMEDOR

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

### 6.4. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

#### Riesgos generales más frecuentes:

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes

- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Electroclusiones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

#### **Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general:**

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

#### **Equipos de protección individual a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra:**

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada

- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

#### **6.4.1. DURANTE LOS TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA**

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

##### **6.4.1.1. Instalación eléctrica provisional**

###### **Riesgos más frecuentes:**

- Electrocuci3nes por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

###### **Medidas preventivas y protecciones colectivas:**

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

###### **Equipos de protección individual (EPI):**

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.

- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

#### **6.4.1.2. Instalaciones en general**

##### **Riesgos más frecuentes.**

- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

##### **Medidas preventivas y protecciones colectivas:**

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

##### **Equipos de protección individual (EPI):**

- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

### **6.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EVITABLES**

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

##### **Caídas al mismo nivel:**

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

##### **Caídas a distinto nivel:**

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

##### **Polvo y partículas:**

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.

- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

#### **Ruido**

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

#### **Esfuerzos**

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

#### **Incendios**

No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

#### **Intoxicación por emanaciones**

Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.

Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

## **6.6. RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE**

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

### **6.6.1. CAÍDA DE OBJETOS**

#### **Medidas preventivas y protecciones colectivas:**

- Se montarán marquesinas en los accesos.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

#### **Equipos de protección individual (EPI):**

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.

### 6.6.2. DERMATOSIS

#### **Medidas preventivas y protecciones colectivas:**

Se evitará la generación de polvo de cemento.

#### **Equipos de protección individual (EPI):**

Guantes y ropa de trabajo adecuada.

### 6.6.3. ELECTROCUCIONES

#### **Medidas preventivas y protecciones colectivas:**

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento.
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.

#### **Equipos de protección individual (EPI):**

- Guantes dieléctricos.
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad.

### 6.6.4. QUEMADURAS

#### **Medidas preventivas y protecciones colectivas:**

La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

#### **Equipos de protección individual (EPI):**

Guantes, polainas y mandiles de cuero.

### 6.6.5. GOLPES Y CORTES EN EXTREMIDADES

#### **Medidas preventivas y protecciones colectivas:**

La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

#### **Equipos de protección individual (EPI):**

Guantes y botas de seguridad.

## 6.7. MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

### **6.7.1. PRIMEROS AUXILIOS**

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

### **6.7.2. ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE**

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

## **6.8. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA**

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

### **6.8.1. FORMACIÓN EN SEGURIDAD**

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la

adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

### 6.8.2. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

### 6.9. DESCRIPCIÓN DE RIESGOS POR UNIDAD DE OBRA

<b>ICV100</b> <b>(a-b)</b>	Unidad autónoma aire-aire compacta de cubierta (roof-top).
-------------------------------	--

Fase de ejecución		Conexión con las redes de conducción de agua, eléctrica y de recogida de condensados.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.</li> </ul>	

<b>ICR010</b>	Ventilador centrífugo en línea.
---------------	---------------------------------

Fase de ejecución		Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.	
<b>Cód.</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas a adoptar</b>	<b>Sistemas de protección colectiva y señalización</b>
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.</li> </ul>	

**ICR015** Conducto circular.  
**(a-d)**

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos.</li> </ul>	

**ICR021** Conducto rectangular de lana mineral

Fase de ejecución		Limpieza final.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza.</li> </ul>	

**ICR110** Recuperador de calor aire-aire  
**(a-b)**

Fase de ejecución		Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.</li> </ul>	

**IBY215** Unidad interior de aire acondicionado.  
**(a-c)**

Fase de ejecución		Conexión a la red eléctrica.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.</li> </ul>	

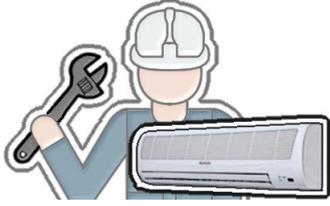
**IBY249** Unidad exterior de aire acondicionado.

Fase de ejecución		Conexión a la red eléctrica.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.</li> </ul>	

**IBY500** Control centralizado.

Fase de ejecución		Conexionado.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.</li> </ul>	

## 6.10. DESCRIPCIÓN DE RIESGOS POR MANO DE OBRA

<p><b>Instalador de climatización.</b></p> <p>mo005: Oficial 1º mo104: Ayudante</p>		
<p><b>Identificación de las tareas a desarrollar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajos de montaje de los diferentes elementos que componen la instalación de climatización.</li> </ul>		
<p><b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</b></p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>El montaje en las cubiertas de los ventiladores y las climatizadoras, no se iniciará hasta no haber concluido el antepecho de la cubierta.</li> </ul>
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los tubos se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente.</li> </ul>
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se contará con la ayuda de otro operario para la instalación de las climatizadoras.</li> </ul>
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se evitará el escape de los gases refrigerantes de los equipos de aire acondicionado.</li> </ul>
<p><b>Equipos de protección individual (EPI):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>[50epc020lj] Casco de protección.</li> <li>[50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.</li> </ul>		

## Montador.

mo011: Oficial 1º  
mo080: Ayudante



### Identificación de las tareas a desarrollar

- Trabajos de montaje de diferentes elementos, tales como aspiradores, conductos flexibles y aberturas en sistemas de ventilación, toldos y persianas en sistemas de protección solar, y suelos técnicos.

### IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO

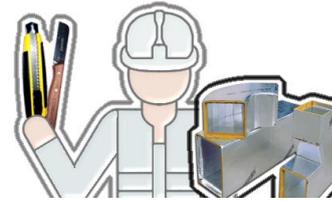
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ En caso de tener que trabajar en una zona de paso, se deberá prever una zona alternativa para el paso del resto de trabajadores de la obra.</li> </ul>
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se vigilará la disposición de las sopandas y la verticalidad de los puntales utilizados, para evitar el desprendimiento de las placas recientemente colocadas en el techo.</li> </ul>
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se arrojarán escombros desde altura, para evitar dañar a otros trabajadores situados en la zona de trabajo.</li> </ul>
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los rollos de fibras vegetales se mantendrán alejados de los puntos en que se puedan producir chispas o llamas.</li> </ul>

### Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

## Montador de conductos de fibras minerales.

mo012: Oficial 1º  
mo083: Ayudante



### Identificación de las tareas a desarrollar

- Trabajos de montaje e instalación en obra de conductos de fibras minerales para la distribución de aire climatizado.

### IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ En caso de tener que trabajar en una zona de paso, se deberá prever una zona alternativa para el paso del resto de trabajadores de la obra.</li> </ul>
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se arrojarán escombros desde altura, para evitar dañar a otros trabajadores situados en la zona de trabajo.</li> </ul>
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se evitará la manipulación innecesaria de los materiales de desecho, instalándose contenedores para estos residuos lo más cerca posible de las zonas de trabajo.</li> <li>■ Para cortar los paneles, se utilizarán herramientas que generen una mínima cantidad de polvo y de fibras.</li> </ul>

### Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

## Montador de conductos de chapa metálica.

mo013: Oficial 1º  
mo084: Ayudante



### Identificación de las tareas a desarrollar

- Trabajos de montaje e instalación en obra de conductos de chapa metálica, ventiladores, rejillas y accesorios para la distribución de aire.

### IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ En caso de tener que trabajar en una zona de paso, se deberá prever una zona alternativa para el paso del resto de trabajadores de la obra.</li> </ul>
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se arrojarán escombros desde altura, para evitar dañar a otros trabajadores situados en la zona de trabajo.</li> </ul>
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia y ordenada, para evitar cortes con los perfiles metálicos sobrantes.</li> </ul>
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los trabajos de soldadura se realizarán en lugares ventilados.</li> </ul>

### Equipos de protección individual (EPI):

- [50epc020lj] Casco de protección.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

## **7. PLANOS**

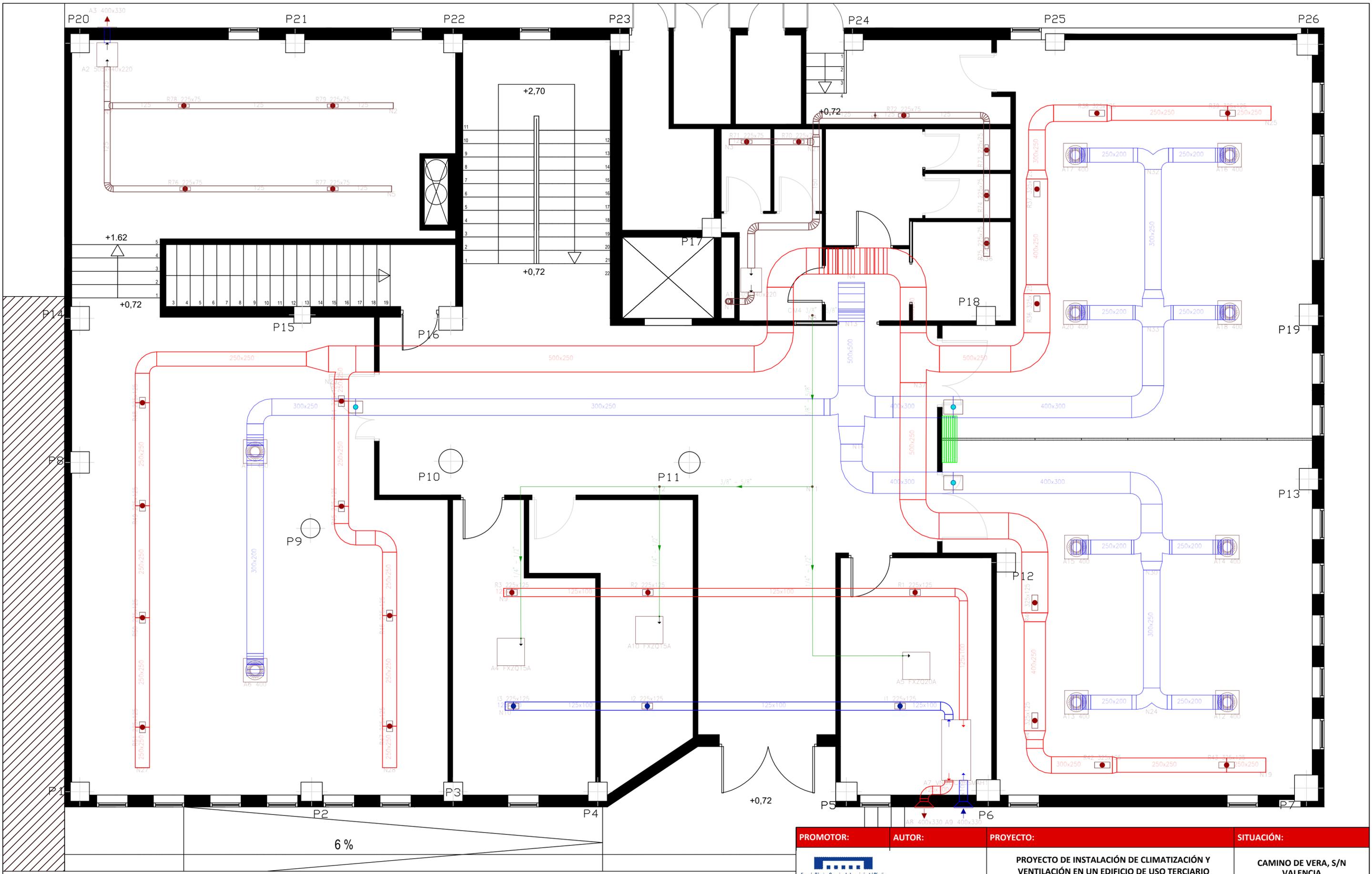
**IC-01. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. PLANTA BAJA**

**IC-02. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. PLANTA PRIMERA**

**IC-03. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. PLANTA SEGUNDA**

**IC-04. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. ESQUEMAS**

**IC-05. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN. DETALLES**



**LEYENDA CLIMATIZACIÓN-VENTILACIÓN-ACS**

- CONDUCTO LANA DE VIDRIO PARA RETORNO AIRE
- CONDUCTO LANA DE VIDRIO PARA IMPULSIÓN AIRE
- CONDUCTO CHAPA CIRCULAR PARA EXTRACCIÓN AIRE ASEOS/ALMACENES
- TUBERÍA FRIGORÍFICA (LÍQUIDO/GAS)

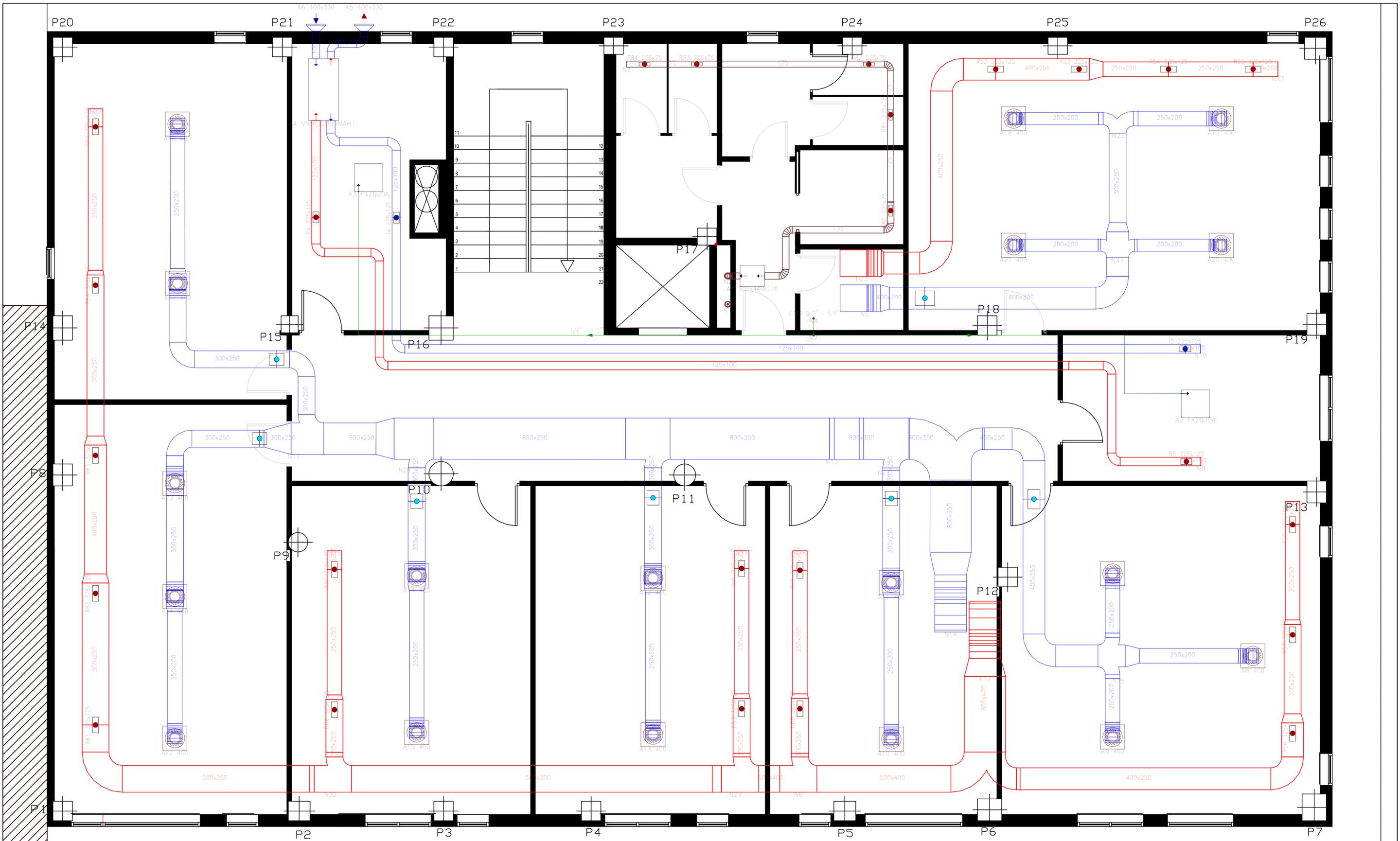
- REJILLA DE IMPULSIÓN CON COMPUERTA MOTORIZADA
- REJILLA DE LAMAS FIJAS PARA RETORNO Y EXTRACCIÓN
- REJILLA DE VENTILACIÓN DE LAMAS FIJAS DE ALUMINIO
- CAJA VENTILACIÓN
- DIFUSOR

- CASSETTE INTERIOR DE TECHO
- TOBERA 1X5

**Nota:**

- Las dimensiones de los conductos son interiores.
- Para realizar el plano se ha tenido en cuenta el espesor del panel de lana de vidrio de 25mm.
- Los diámetros indicados en los planos son diámetros nominales.

PROMOTOR:	AUTOR:	PROYECTO:	SITUACIÓN:
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INDUSTRIAL DE DISEÑO (ETSID), UPV	 MARTÍNEZ QUIÑONERO, PABLO JESÚS	<b>PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN EN UN EDIFICIO DE USO TERCIARIO</b>	<b>CAMINO DE VERA, S/N VALENCIA</b>
PLANO:	FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO:
INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN. PLANTA BAJA	JUNIO 2023	1:50	IC-01



planta primera

**LEYENDA CLIMATIZACIÓN-VENTILACIÓN-ACS**

- CONDUCTO LANA DE VIDRIO PARA RETORNO AIRE
- CONDUCTO LANA DE VIDRIO PARA IMPULSIÓN AIRE
- CONDUCTO CHAPA CIRCULAR PARA EXTRACCIÓN AIRE ASEOS/ALMACENES
- TUBERÍA FRIGORÍFICA (LÍQUIDO/GAS)

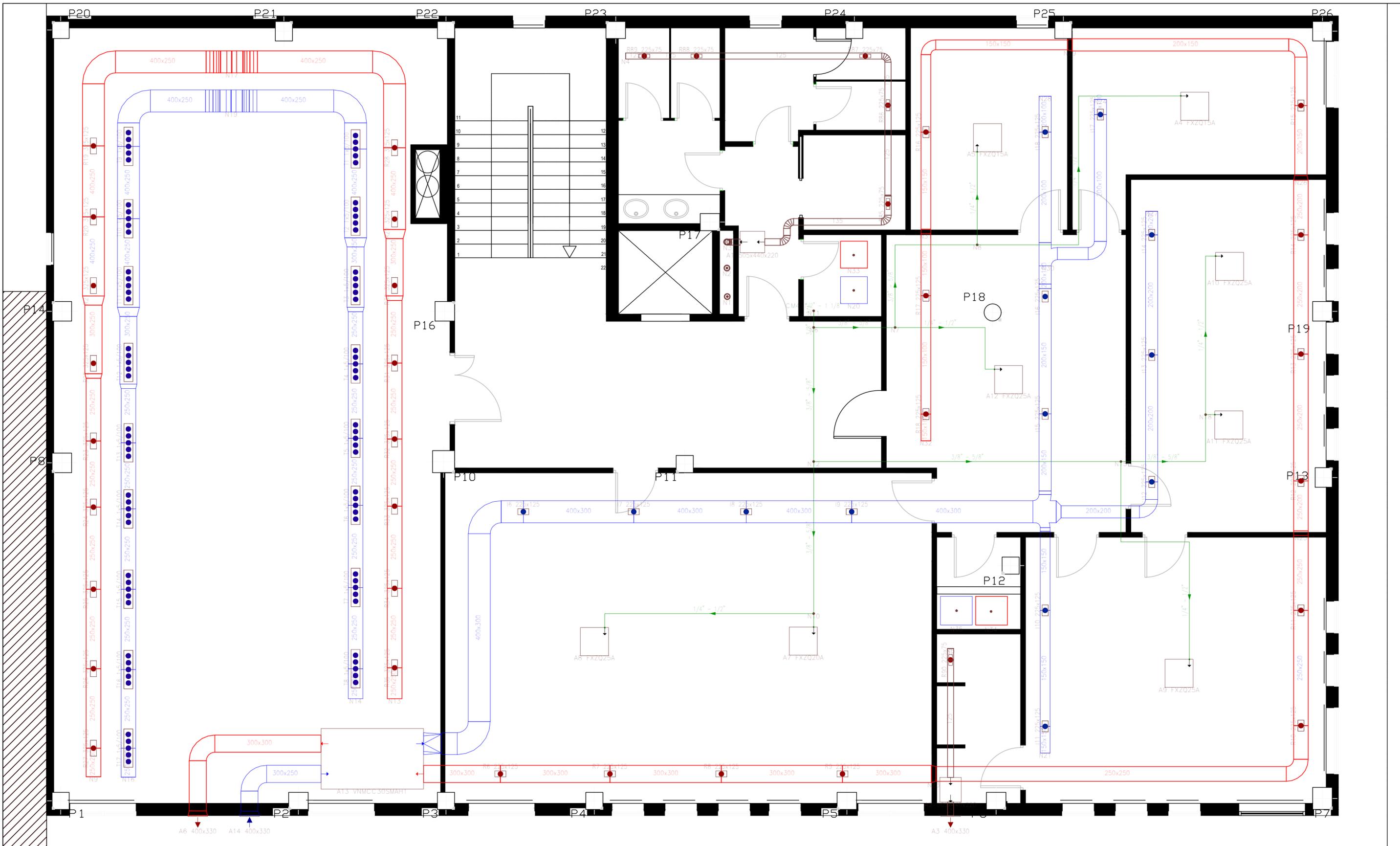
- REJILLA DE IMPULSIÓN CON COMPUERTA MOTORIZADA
- REJILLA DE LAMAS FIJAS PARA RETORNO Y EXTRACCIÓN
- REJILLA DE VENTILACIÓN DE LAMAS FIJAS DE ALUMINIO
- CAJA VENTILACIÓN
- DIFUSOR

- CASSETTE INTERIOR DE TECHO
- TOBERA 1x5

**Nota:**

- Las dimensiones de los conductos son interiores.
- Para realizar el plano se ha tenido en cuenta el espesor del panel de lana de vidrio de 25mm.
- Los diámetros indicados en los planos son diámetros nominales.

<b>PROMOTOR:</b> 		<b>AUTOR:</b> 		<b>PROYECTO:</b> PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN EN UN EDIFICIO DE USO TERCIARIO		<b>SITUACIÓN:</b> CAMINO DE VERA, S/N VALENCIA	
		<b>MARTÍNEZ QUIÑONERO, PABLO JESÚS</b>		<b>PLANO:</b> INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN. PLANTA PRIMERA	<b>FECHA:</b> JUNIO 2023	<b>ESCALA:</b> 1:50	<b>Nº PLANO:</b> IC-02
<b>ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR INDUSTRIAL DE DISEÑO (ETSID), UPV</b>							



**LEYENDA CLIMATIZACIÓN-VENTILACIÓN-ACS**

- CONDUCTO LANA DE VIDRIO PARA RETORNO AIRE
- CONDUCTO LANA DE VIDRIO PARA IMPULSIÓN AIRE
- CONDUCTO CHAPA CIRCULAR PARA EXTRACCIÓN AIRE ASEOS/ALMACENES
- TUBERÍA FRIGORÍFICA (LÍQUIDO/GAS)

- REJILLA DE IMPULSIÓN CON COMPUERTA MOTORIZADA
- REJILLA DE LAMAS FIJAS PARA RETORNO Y EXTRACCIÓN
- REJILLA DE VENTILACIÓN DE LAMAS FIJAS DE ALUMINIO
- CAJA VENTILACIÓN
- DIFUSOR

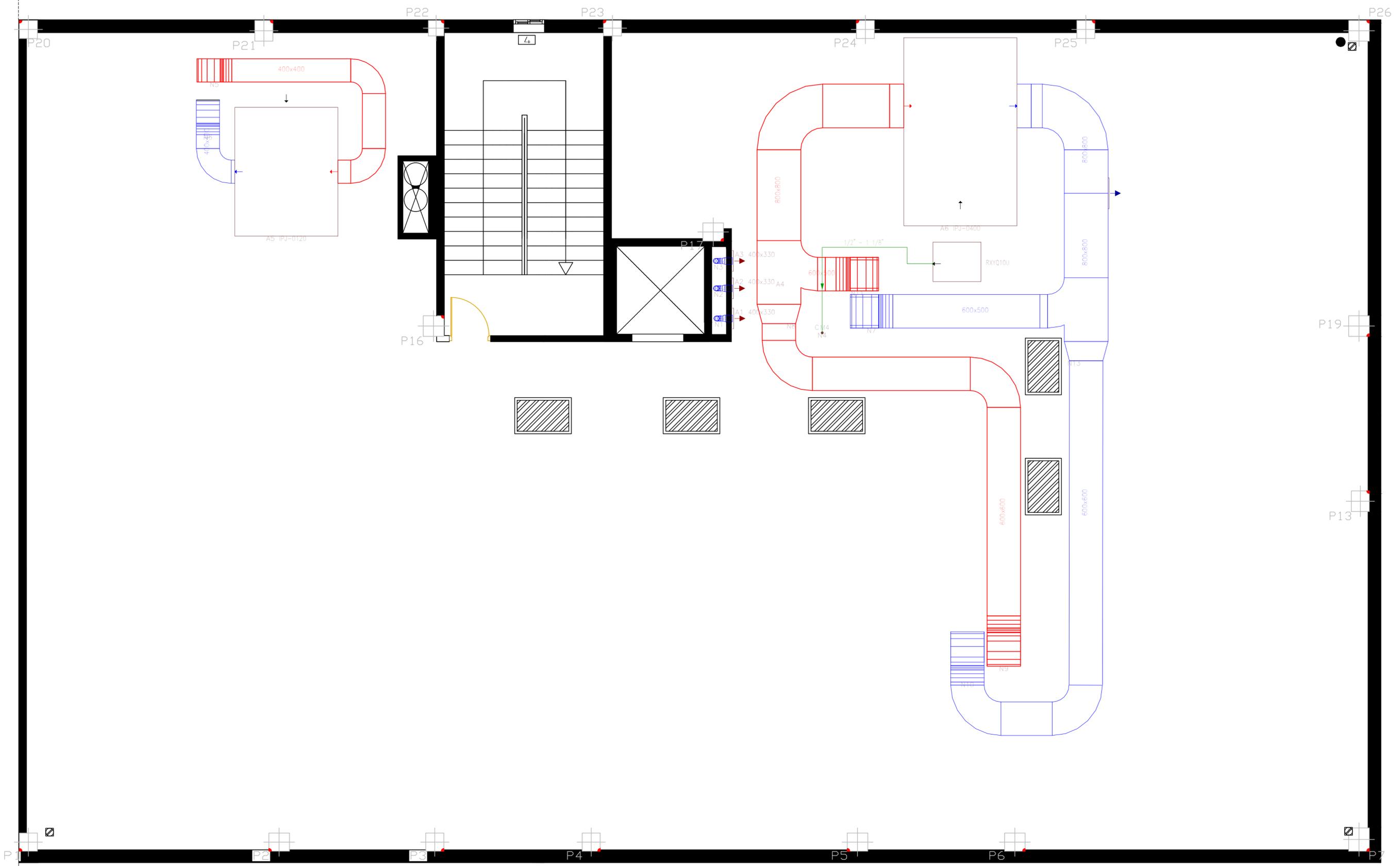
- CASSETTE INTERIOR DE TECHO

- TOBERA 1X5

**Nota:**

- Las dimensiones de los conductos son interiores.
- Para realizar el plano se ha tenido en cuenta el espesor del panel de lana de vidrio de 25mm.
- Los diámetros indicados en los planos son diámetros nominales.

PROMOTOR:		AUTOR:		PROYECTO:		SITUACIÓN:	
 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño		 MARTÍNEZ QUIÑONERO, PABLO JESÚS		<b>PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN EN UN EDIFICIO DE USO TERCIARIO</b>		<b>CAMINO DE VERA, S/N VALENCIA</b>	
PLANO:	FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO:				
<b>INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN. PLANTA SEGUNDA</b>	<b>JUNIO 2023</b>	<b>1:50</b>	<b>IC-03</b>				



**LEYENDA CLIMATIZACIÓN-VENTILACIÓN-ACS**

- CONDUCTO LANA DE VIDRIO PARA RETORNO AIRE
- CONDUCTO LANA DE VIDRIO PARA IMPULSIÓN AIRE
- CONDUCTO CHAPA CIRCULAR PARA EXTRACCIÓN AIRE ASEOS/ALMACENES
- TUBERÍA FRIGORÍFICA (LÍQUIDO/GAS)

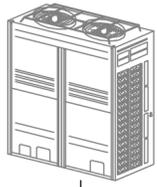
- REJILLA DE IMPULSIÓN CON COMPUERTA MOTORIZADA
- REJILLA DE LAMAS FIJAS PARA RETORNO Y EXTRACCIÓN
- REJILLA DE VENTILACIÓN DE LAMAS FIJAS DE ALUMINIO
- CAJA VENTILACIÓN
- DIFUSOR

- CASSETTE INTERIOR DE TECHO
- TOBERA 1X5

**Nota:**

- Las dimensiones de los conductos son interiores.
- Para realizar el plano se ha tenido en cuenta el espesor del panel de lana de vidrio de 25mm.
- Los diámetros indicados en los planos son diámetros nominales.

PROMOTOR:		AUTOR:		PROYECTO:		SITUACIÓN:	
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DEL DISEÑO		 MARTÍNEZ QUIÑONERO, PABLO JESÚS		<b>PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN EN UN EDIFICIO DE USO TERCIARIO</b>		<b>CAMINO DE VERA, S/N VALENCIA</b>	
PLANO:				FECHA:		ESCALA:	Nº PLANO:
<b>INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN. PLANTA CUBIERTA</b>				<b>JUNIO 2023</b>		<b>1:50</b>	<b>IC-04</b>



RXYQ10U (sistema VRV-IV+ (unidades exteriores compatibles con unidades interiores de la gama doméstica))  
 Índice de capacidad: 265.00  
 Combinación: 115 %  
 Capacidad frigorífica nominal: 28.00 kW  
 Capacidad calorífica nominal: 31.50 kW  
 Carga de refrigerante: 12.59 kg  
 Carga de refrigerante estándar de fábrica: 6.00 kg  
 Carga de refrigerante adicional: 2.4 kg + 63.41 m (1/4") x 0.022 + 35.11 m (3/8") x 0.059 + 5.96 m (1/2") x 0.120 = 6.59 kg  
 Volumen mínimo abastecido: 39.47 m<sup>3</sup>  
 Carga de refrigerante por m<sup>3</sup>: 0.32 kg/m<sup>3</sup> (límite práctico <= 0.44 kg/m<sup>3</sup>)  
 Cubierta

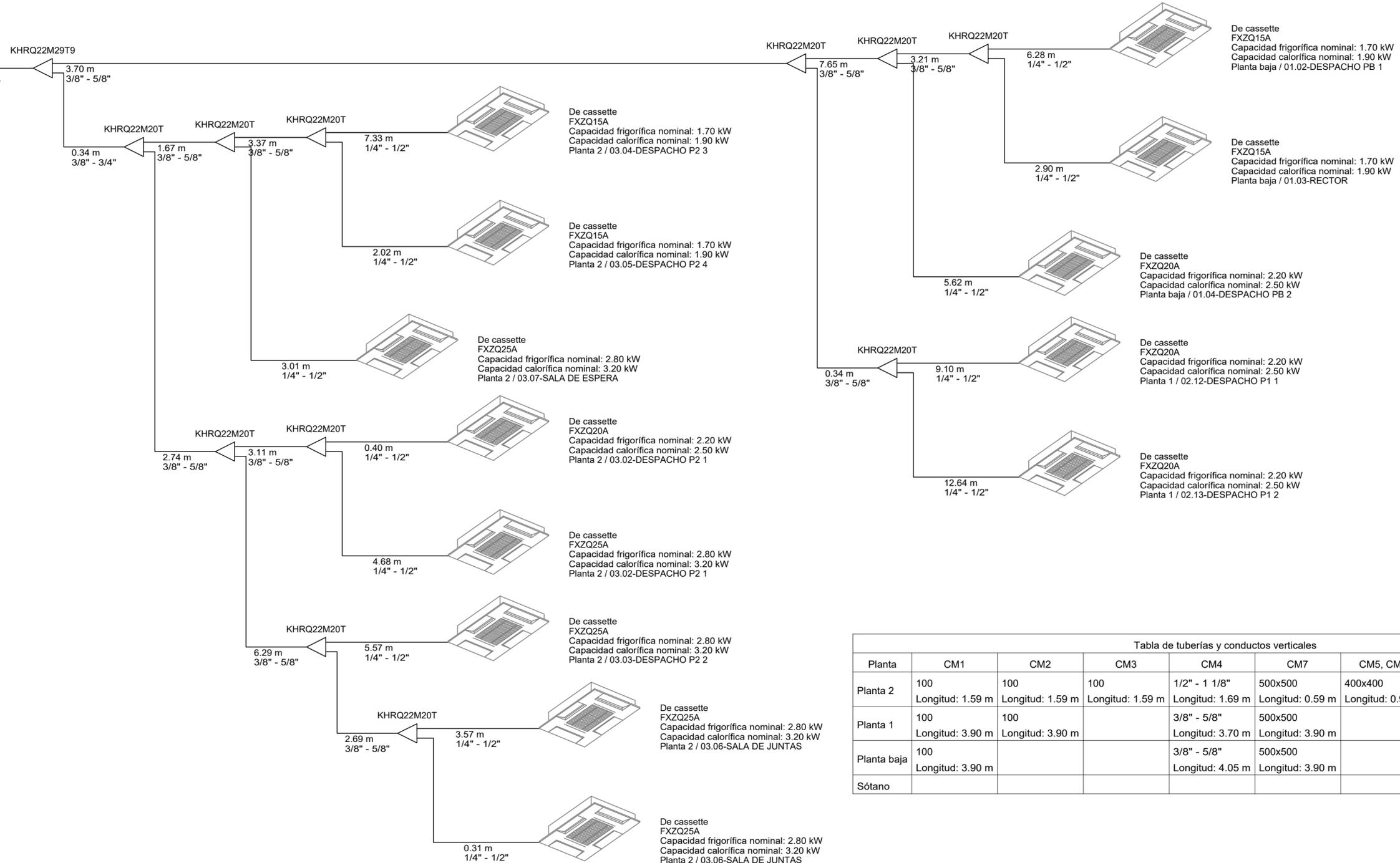


Tabla de tuberías y conductos verticales

Planta	CM1	CM2	CM3	CM4	CM7	CM5, CM6	CM9, CM10	CM8
Planta 2	100 Longitud: 1.59 m	100 Longitud: 1.59 m	100 Longitud: 1.59 m	1/2" - 1 1/8" Longitud: 1.69 m	500x500 Longitud: 0.59 m	400x400 Longitud: 0.94 m	600x600 Longitud: 0.59 m	500x500 Longitud: 0.59 m
Planta 1	100 Longitud: 3.90 m	100 Longitud: 3.90 m		3/8" - 5/8" Longitud: 3.70 m	500x500 Longitud: 3.90 m		600x600 Longitud: 3.90 m	500x500 Longitud: 3.90 m
Planta baja	100 Longitud: 3.90 m			3/8" - 5/8" Longitud: 4.05 m	500x500 Longitud: 3.90 m			500x500 Longitud: 4.25 m
Sótano								

LEYENDA CLIMATIZACIÓN-VENTILACIÓN-ACS

- CONDUCTO LANA DE VIDRIO PARA RETORNO AIRE
- CONDUCTO LANA DE VIDRIO PARA IMPULSIÓN AIRE
- CONDUCTO CHAPA CIRCULAR PARA EXTRACCIÓN AIRE ASEOS/ALMACENES
- TUBERÍA FRIGORÍFICA (LÍQUIDO/GAS)

- REJILLA DE IMPULSIÓN CON COMPUERTA MOTORIZADA
- REJILLA DE LAMAS FIJAS PARA RETORNO Y EXTRACCIÓN
- REJILLA DE VENTILACIÓN DE LAMAS FIJAS DE ALUMINIO
- CAJA VENTILACIÓN
- DIFUSOR

- CASSETTE INTERIOR DE TECHO
- TOBERA 1X5

Nota:  
 - Las dimensiones de los conductos son interiores.  
 - Para realizar el plano se ha tenido en cuenta el espesor del panel de lana de vidrio de 25mm.  
 - Los diámetros indicados en los planos son diámetros nominales.

PROMOTOR:	AUTOR:	PROYECTO:	SITUACIÓN:
 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	 MARTÍNEZ QUIÑONERO, PABLO JESÚS	<b>PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN EN UN EDIFICIO DE USO TERCIARIO</b>	<b>CAMINO DE VERA, S/N VALENCIA</b>
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		<b>PLANO:</b>	<b>FECHA:</b>
<b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INDUSTRIAL DE DISEÑO (ETSID), UPV</b>		<b>INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN. ESQUEMA Y DETALLES</b>	<b>JUNIO 2023</b>
			<b>ESCALA:</b>
			<b>S/E</b>
			<b>Nº PLANO:</b>
			<b>IC-05</b>

## 8. PRESUPUESTO

### 8.1. INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, REFRIGERACIÓN Y VENTILACIÓN

#### 8.1.1. UNIDADES CENTRALIZADAS DE VENTILACIÓN, CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

##### Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.1.1.1	Ud	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo IPJ0120 - Montaje CT, de 2225x1750x1230 mm, potencia frigorífica total nominal 28.04 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, potencia frigorífica sensible nominal 21.03 kW, potencia calorífica nominal 27,86 kW. Caudal de ventilación nominal de 6500m <sup>3</sup> /h. Totalmente montada, conexas y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.			
		Total Ud .....	1,000	25.084,53	25.084,53
8.1.1.2	Ud	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo IPJ0400 - Montaje CT, de 3650x2200x1230 mm, potencia frigorífica total nominal 98.10 kW, potencia frigorífica sensible nominal 74.53 kW, potencia calorífica nominal 100.10 kW. Caudal de ventilación nominal de 18000m <sup>3</sup> /h. Totalmente montada, conexas y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.			
		Total Ud .....	1,000	68.916,87	68.916,87
<i>Total subcapítulo 8.1.1.- Unidades centralizadas de ventilación, calefacción y refrigeración:</i>					<i>94.001,40</i>

#### 8.1.2. SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE

##### Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.1.2.1	Ud	Ventilador centrífugo de perfil bajo, con motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP55 y caja de bornes ignífuga, de 1240 r.p.m., potencia absorbida 240 W, caudal máximo de 1090 m <sup>3</sup> /h, dimensiones 440x220 mm y 505 mm de largo y nivel de presión sonora de 57 dBA.			
		Total Ud .....	5,000	870,83	4.354,15
8.1.2.2	M	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 100 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
		Total m .....	15,990	5,96	95,30
8.1.2.3	M	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 125 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
		Total m .....	42,350	6,90	292,22
8.1.2.4	M	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 135 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
		Total m .....	5,940	7,37	43,78

**Instalaciones**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
8.1.2.5	M	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 150 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
		Total m .....	3,310	7,88	26,08
8.1.2.6	Ud	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 100 mm de diámetro.			
		Total Ud .....	3,000	12,54	37,62
8.1.2.7	Ud	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 125 mm de diámetro.			
		Total Ud .....	9,000	13,06	117,54
8.1.2.8	Ud	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 135 mm de diámetro.			
		Total Ud .....	6,000	13,48	80,88
8.1.2.9	Ud	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 150 mm de diámetro.			
		Total Ud .....	2,000	14,64	29,28
8.1.2.10	Ud	Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 125 mm de diámetro.			
		Total Ud .....	1,000	12,65	12,65
8.1.2.11	Ud	Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 150 mm de diámetro.			
		Total Ud .....	1,000	15,16	15,16
8.1.2.12	Ud	Reducción concéntrica de 100 mm para conducto circular de acero galvanizado de 125 mm de diámetro.			
		Total Ud .....	6,000	10,43	62,58
8.1.2.13	Ud	Reducción concéntrica de 125 mm para conducto circular de acero galvanizado de 135 mm de diámetro.			
		Total Ud .....	2,000	362,48	724,96
8.1.2.14	Ud	Reducción concéntrica de 125 mm para conducto circular de acero galvanizado de 150 mm de diámetro.			
		Total Ud .....	2,000	12,01	24,02
8.1.2.15	M <sup>2</sup>	Conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio, según UNE-EN 14303, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,75 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK). Incluso codos, derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos y uniones con cinta autoadhesiva de aluminio, accesorios de montaje y piezas especiales.			
		Total m <sup>2</sup> .....	993,240	25,95	25.774,58
8.1.2.16	Ud	Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
		Total Ud .....	18,000	58,05	1.044,90

**Instalaciones**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
8.1.2.17	Ud	Difusor rotacional de deflectores fijos con placa frontal cuadrada, pintado en color RAL 9010, para instalar en alturas de hasta 4 m. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
		Total Ud .....	28,000	150,28	4.207,84
8.1.2.18	Ud	Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales regulables individualmente, de 225x75 mm, fijación mediante tornillos vistos, montada en conducto metálico circular. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
		Total Ud .....	21,000	67,55	1.418,55
8.1.2.19	Ud	Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
		Total Ud .....	26,000	33,58	873,08
8.1.2.20	Ud	Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
		Total Ud .....	43,000	39,08	1.680,44
8.1.2.21	Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
		Total Ud .....	8,000	193,41	1.547,28
8.1.2.22	Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
		Total Ud .....	3,000	131,40	394,20
8.1.2.23	Ud	Multitobera de aluminio para impulsión de aire, de largo alcance, formada por 5 toberas, integrado en placa cuadrada plana de 785x185 mm, pintado en color RAL 9010, orientable con ángulo de +/- 30°. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
		Total Ud .....	17,000	507,34	8.624,78
8.1.2.24	Ud	Recuperador de calor aire-aire, modelo VNMCC05SMAH1 "TOSHIBA", de dimensiones 331x1275x612 mm, peso 65 kg, caudal de aire nominal 500 m <sup>3</sup> /h, consumo eléctrico de los ventiladores 2x170 W con alimentación monofásica a 230 V, presión estática 150 Pa, potencia sonora 74 dBA, eficiencia térmica 85,05%, diámetro de los conductos 200 mm, con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, estructura de aluminio extruido y esquinas de poliamida, paneles laterales registrables, filtros F6+F6 y F8, aislamiento de lana de roca de 25 mm de espesor y 40 kg/m <sup>3</sup> , control remoto por cable, modelo EVJD900. Instalación en techo.			
		Total Ud .....	2,000	3.894,41	7.788,82

**Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.1.2.25	Ud	Recuperador de calor aire-aire, modelo VNMCC30SMAH1 "TOSHIBA", de dimensiones 593x2100x1240 mm, peso 236 kg, caudal de aire nominal 2600 m <sup>3</sup> /h, consumo eléctrico de los ventiladores 2x780 W con alimentación monofásica a 230 V, presión estática 200 Pa, potencia sonora 80 dBA, eficiencia térmica 83,85%, diámetro de los conductos 400 mm, con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, estructura de aluminio extruido y esquinas de poliamida, paneles laterales registrables, filtros F6+F6 y F8, aislamiento de lana de roca de 25 mm de espesor y 40 kg/m <sup>3</sup> , control remoto por cable, modelo EVJD900. Instalación en techo.			
Total Ud .....			1,000	7.875,20	7.875,20
<i>Total subcapítulo 8.1.2.- Sistemas de conducción de aire:</i>					<i>67.145,89</i>

**8.1.3. SISTEMA AIRZONE**
**Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.1.3.1	Ud	Interfaz de control de usuario ZS2P-C, pantalla de led, con botones táctiles capacitivos, de acero y cristal, conexión por cable, montaje en superficie, color negro, para control del encendido y apagado de la zona, control de la temperatura de consigna y sensor de CO <sub>2</sub> , en pasos de 1°C/2°F y lectura de la temperatura ambiente y de la humedad relativa de zona.			
Total Ud .....			11,000	432,12	4.753,32
8.1.3.2	Ud	Compuerta rectangular de conducto, motorizada, para regulación de caudal, cuerpo de aluminio, de 300x250 mm, CPRC03025MTE "AIRZONE", con lamas y marco de refuerzo de aluminio, goma de estanqueidad de PVC y juntas del marco de refuerzo y ruedas dentadas de poliamida, motorización con alimentación a 12 Vcc por cable, módulo de zona para el control de apertura y cierre de la compuerta motorizada, AZDI6MZZONC.			
Total Ud .....			6,000	226,96	1.361,76
8.1.3.3	Ud	Compuerta rectangular de conducto, motorizada, para regulación de caudal, cuerpo de aluminio, de 400x250 mm, CPRC04025MTE "AIRZONE", con lamas y marco de refuerzo de aluminio, goma de estanqueidad de PVC y juntas del marco de refuerzo y ruedas dentadas de poliamida, motorización con alimentación a 12 Vcc por cable, módulo de zona para el control de apertura y cierre de la compuerta motorizada, AZDI6MZZONC.			
Total Ud .....			1,000	230,23	230,23
8.1.3.4	Ud	Compuerta rectangular de conducto, motorizada, para regulación de caudal, cuerpo de aluminio, de 400x300 mm, CPRC04030MTE "AIRZONE", con lamas y marco de refuerzo de aluminio, goma de estanqueidad de PVC y juntas del marco de refuerzo y ruedas dentadas de poliamida, motorización con alimentación a 12 Vcc por cable, módulo de zona para el control de apertura y cierre de la compuerta motorizada, AZDI6MZZONC.			
Total Ud .....			3,000	234,54	703,62
8.1.3.5	Ud	Compuerta rectangular de sobrepresión, con función bypass, para salida no conducida hacia el retorno y un caudal de 3000 m <sup>3</sup> /h, cuerpo de aluminio, 600x300 mm, BYRE060030 "AIRZONE", con aislamiento térmico de espuma de caucho, mariposa de aluminio y varilla y contrapeso de acero cincado.			

**Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total Ud .....	1,000	83,56	83,56
		<i>Total subcapítulo 8.1.3.- Sistema Airzone:</i>			<u>7.132,49</u>
		<i>Total subcapítulo 8.1.- Sistemas de climatización:</i>			<u>168.279,78</u>

**8.2. INSTALACIONES SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN****8.2.1. SISTEMA VRV (DAIKIN)****Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.2.1.1	Ud	Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de cassette de 4 vías, adaptable a panel modular para techo estándar de 600x600 mm, modelo FXZQ15A "DAIKIN", para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 1,7 kW, potencia calorífica nominal 1,9 kW, consumo eléctrico nominal en refrigeración 43 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 36 W, presión sonora a velocidad baja 25,5 dBA, caudal de aire a velocidad alta 8,5 m <sup>3</sup> /min, de 260x575x575 mm y peso 15,5 kg.			
		Total Ud .....	4,000	2.167,80	8.671,20
8.2.1.2	Ud	Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de cassette de 4 vías, adaptable a panel modular para techo estándar de 600x600 mm, modelo FXZQ20A "DAIKIN", para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 2,2 kW, potencia calorífica nominal 2,5 kW, consumo eléctrico nominal en refrigeración 43 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 36 W, presión sonora a velocidad baja 25,5 dBA, caudal de aire a velocidad alta 8,7 m <sup>3</sup> /min, de 260x575x575 mm y peso 15,5 kg.			
		Total Ud .....	4,000	2.212,98	8.851,92
8.2.1.3	Ud	Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de cassette de 4 vías, adaptable a panel modular para techo estándar de 600x600 mm, modelo FXZQ25A "DAIKIN", para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 2,8 kW, potencia calorífica nominal 3,2 kW, consumo eléctrico nominal en refrigeración 43 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 36 W, presión sonora a velocidad baja 25,5 dBA, caudal de aire a velocidad alta 9 m <sup>3</sup> /min, de 260x575x575 mm y peso 15,5 kg.			
		Total Ud .....	5,000	2.241,34	11.206,70
8.2.1.4	Ud	Unidad exterior para sistema VRV-IV+ (Volumen de Refrigerante Variable), bomba de calor, modelo RXYQ10U "DAIKIN", para gas R-410A, con temperatura de refrigerante variable para la mejora de la eficiencia estacional, alimentación trifásica (400V/50Hz), potencia frigorífica nominal 28 kW, potencia calorífica nominal 31,5 Kw, dimensiones 1685x930x765 mm, peso 198 kg, presión sonora 58 dBA y caudal de aire nominal 175 m <sup>3</sup> /min.			
		Total Ud .....	1,000	14.708,21	14.708,21

**Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.2.1.5	Ud	Derivación de línea frigorífica formada por conjunto de dos juntas Refnet, una para la línea de líquido y otra para la línea de gas, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), modelo KHRQ22M20T "DAIKIN", con índice máximo de conexión de unidades interiores de 199.			
		Total Ud .....	11,000	182,93	2.012,23
8.2.1.6	Ud	Derivación de línea frigorífica formada por conjunto de dos juntas Refnet, una para la línea de líquido y otra para la línea de gas, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), modelo KHRQ22M29T9 "DAIKIN", con índice máximo de conexión de unidades interiores de 289.			
		Total Ud .....	1,000	224,95	224,95
8.2.1.7	Ud	Sistema de control centralizado "DAIKIN", para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable) con unidades conectadas mediante bus de control DIII-net, con un máximo de 16 unidades interiores, formado por controlador de sistema centralizado, para gestión de hasta 32 unidades interiores y hasta 10 módulos de unidades exteriores, modelo iTABController DCC601A51.			
		Total Ud .....	1,000	2.174,01	2.174,01
8.2.1.8	M	Cable bus de comunicaciones, de manguera sin apantallar, de 2 hilos, de 1 mm <sup>2</sup> de sección por hilo, sin polaridad.			
		Total m .....	127,300	9,58	1.219,53
		<i>Total subcapítulo 8.2.1.- Sistema VRV (Daikin):</i>			<u>49.068,75</u>

**8.2.2. UNIDADES AUTÓNOMAS DE CLIMATIZACIÓN**
**Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.2.2.1	M	Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 7 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.			
		Total m .....	69,930	36,95	2.583,91
8.2.2.2	M	Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 5/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.			
		Total m .....	39,780	42,49	1.690,25

**Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.2.2.3	M	Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/4" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.			
		Total m .....	0,840	44,89	37,71
8.2.2.4	M	Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1 1/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.			
		Total m .....	5,950	54,86	326,42
8.2.2.5	Kg	Carga de la instalación con gas refrigerante R-410A, suministrado en botella con 50 kg de refrigerante.			
		Total kg .....	6,590	20,52	135,23
<i>Total subcapítulo 8.2.2.- Unidades autónomas de climatización:</i>					<u>4.773,52</u>
<i>Total subcapítulo 8.2.- Calefacción, refrigeración, climatización y A.C.S.:</i>					<u>53.842,27</u>
<i>Total presupuesto parcial nº 1 Instalaciones :</i>					<u>222.122,05</u>

**8.3. PRUEBAS Y LEGALIZACIONES**
**Pruebas y legalizaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.3	Ud	Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente. Criterio de valoración económica: El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final. Legalización de la instalación, modificado de proyecto, tasas, replanteos, etc. Criterio de medición de proyecto: Pruebas y ensayos a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.			
		Total Ud .....	1,000	4.500,00	4.500,00
<i>Total presupuesto parcial nº 2 Pruebas y legalizaciones :</i>					<u>4.500,00</u>

## 8.4. RESUMEN DE PRECIOS

Capítulo	Importe
<b>Capítulo 8.1-8.2. Instalaciones</b>	222.122,05
<b>Capítulo 8.1 Calefacción, refrigeración, climatización y A.C.S.</b>	168.279,78
Capítulo 8.1.1 Unidades centralizadas de ventilación, calefacción y refrigeración	94.001,40
Capítulo 8.1.2 Sistemas de conducción de aire	67.145,89
Capítulo 8.1.3 Sistema Airzone	7.132,49
<b>Capítulo 8.2 Sistemas de climatización</b>	53.842,27
Capítulo 8.2.1 Sistema VRV (Daikin)	49.068,75
Capítulo 8.2.2 Unidades autónomas de climatización	4.773,52
<b>Capítulo 8.3. Pruebas y legalizaciones</b>	4.500,00
Presupuesto de ejecución material	226.622,05
13% de gastos generales	29.460,87
6% de beneficio industrial	13.597,32
Suma	269.680,24
21% IVA	56.632,85
Presupuesto de ejecución por contrata	326.313,09

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de TRESCIENTOS VENTISÉIS MIL TRESCIENTOS DOCE EUROS Y NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

## ANEXO I. CÁLCULO DE CARGAS COMPLETO

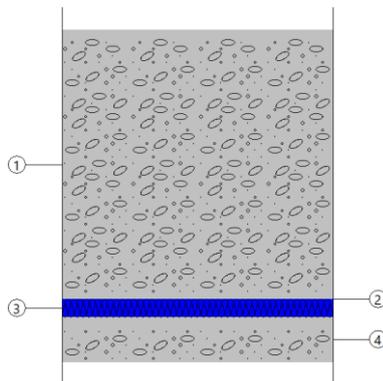
### AI.1. CÁLCULO TÉRMICA ESTRUCTURAL Y DE MATERIALES

#### AI.1.1. SISTEMA ENVOLVENTE

##### AI.1.1.1. Suelos en contacto con el terreno (Soleras)

**Losa de cimentación** Superficie total 3.67 m<sup>2</sup>

Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar, y separadores, con: AISLAMIENTO HORIZONTAL: aislamiento térmico horizontal, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,2 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; AISLAMIENTO PERIMETRAL: aislamiento térmico vertical, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,2 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; HORMIGÓN DE LIMPIEZA: capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, en el fondo de la excavación previamente realizada.



Listado de capas:

1 - Hormigón armado	60 cm
2 - Film de polietileno	0.02 cm
3 - Poliestireno extruido	4 cm
4 - Hormigón de limpieza	10 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>74.02 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_s$ : 0.38 W/(m<sup>2</sup>·K)

(Para una solera con longitud característica  $B' = 0.9$  m)

Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 1.2 m y resistencia térmica: 1.21 m<sup>2</sup>·K/W)

Detalle de cálculo ( $U_s$ )

Superficie del forjado, A: 4.88 m<sup>2</sup>

Perímetro del forjado, P: 11.25 m

Resistencia térmica del forjado, R<sub>f</sub>: 1.52 m<sup>2</sup>·K/W

Resistencia térmica del aislamiento perimetral, R<sub>f</sub>: 1.21 m<sup>2</sup>·K/W

Espesor del aislamiento perimetral, dn: 4.00 cm

Tipo de terreno: Arena semidensa

Protección frente al ruido

Masa superficial: 1746.38 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 1500.18 kg/m<sup>2</sup>

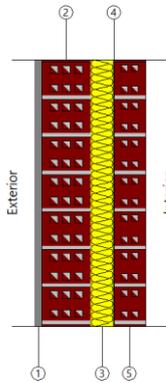
Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 78.4(-1; -7) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 52.8 dB

### AI.1.1.2. Fachadas (Parte ciega de las fachadas)

**Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire** Superficie total 898.42 m<sup>2</sup>

Fachada revestida con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire, compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR: revestimiento con mortero monocapa, acabado con piedra proyectada, espesor 15 mm, aplicado manualmente; HOJA PRINCIPAL: de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco triple, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Dintel de fábrica armada de ladrillos cortados para revestir; montaje y desmontaje de apeo. Revestimiento de los frentes de forjado con piezas cerámicas y de los frentes de pilares con ladrillos cortados, colocados con el mismo mortero utilizado en el recibido de la fábrica; AISLANTE TÉRMICO: aislamiento térmico, con panel flexible de lana de vidrio, de 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK). Colocación en obra: a tope, con pelladas de adhesivo cementoso. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; HOJA INTERIOR: de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Dintel de fábrica armada de ladrillos cortados para revestir; montaje y desmontaje de apeo.



Listado de capas:

1 - Mortero monocapa	1.5 cm
2 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	11 cm
3 - Lana mineral	5 cm
4 - Barrera de vapor Z3	0.1 cm
5 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	7 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>24.6 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.54 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 186.30 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 184.30 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 48.3(-1; -4) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 3

Condiciones que cumple: R1+B1+C1+J2

### AI.1.1.3. Cubiertas

<b>Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes - cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo convencional, para tráfico peatonal privado. Impermeabilización con láminas asfálticas, tipo monocapa. (Forjado unidireccional)</b>	Superficie total 398.79 m <sup>2</sup>
---	--

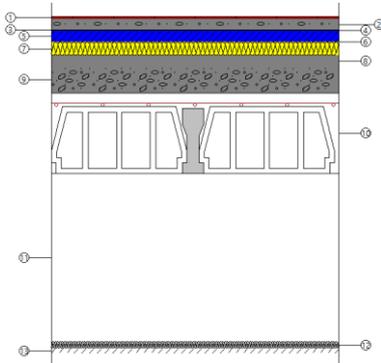
REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo convencional. FORMACIÓN DE PENDIENTES: mediante encintado de limatesas, limahoyas y juntas con maestras de ladrillo cerámico hueco doble y capa de arcilla expandida; con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5; AISLAMIENTO TÉRMICO: panel rígido de lana mineral hidrofugada; CAPA SEPARADORA BAJO CAPA DE REFUERZO: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; CAPA DE REFUERZO: mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-10; IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; CAPA DE PROTECCIÓN: pavimento de baldosas cerámicas de gres rústico, 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso crucetas de PVC.

#### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos, vigas y pilares con una cuantía total de 16 kg/m<sup>2</sup>, compuesta de los siguientes elementos: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigueta pretensada T-12; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas con zunchos perimetrales de planta, encofrado para vigas, montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: con montaje y desmontaje de sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.

#### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido continuo, con cámara de aire de 65 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, con panel de aglomerado de corcho expandido, de 25 mm de espesor, de 1000x500 mm, color negro, de entre 105 y 125 kg/m<sup>3</sup> de densidad, resistencia térmica 0,65 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK), factor de resistencia a la difusión del vapor de agua entre 7 y 14, Euroclase E de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, resistencia a compresión >= 100 kPa; TECHO SUSPENDIDO: falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por placas de escayola con nervaduras, de 100x60 cm, con canto recto y acabado liso, mediante estopadas colgantes de pasta de escayola y fibras vegetales, repartidas uniformemente (3 fijaciones/m<sup>2</sup>) y separadas de los paramentos verticales un mínimo de 5 mm. Incluso pasta de escayola para el pegado de los bordes de las placas y rejuntado de la cara vista y enlucido final; ACABADO SUPERFICIAL: aplicación manual de dos manos de pintura al temple, color blanco, acabado mate, textura gotelé con gota fina, la primera mano diluida con un máximo de 40% de agua y la siguiente sin diluir; sobre paramento interior de yeso o escayola, horizontal.



Listado de capas:

1 - Pavimento de de gres rústico	1 cm
2 - Mortero de cemento	4 cm
3 - Geotextil de poliéster	0.08 cm
4 - Impermeabilización asfáltica monocapa adherida	0.36 cm
5 - Base de mortero	4 cm
6 - Geotextil de poliéster	0.06 cm
7 - Lana mineral	5 cm
8 - Capa de regularización de mortero de cemento	4 cm
9 - Formación de pendientes con arcilla expandida vertida en seco	10 cm
10 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón)	30 cm
11 - Cámara de aire sin ventilar	62.5 cm
12 - Aglomerado de corcho expandido	2.5 cm
13 - Falso techo continuo de placas de escayola	1.6 cm
14 - Pintura al temple sobre paramento interior de yeso o escayola	---
<b>Espesor total:</b>	<b>125.1 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.27 W/(m<sup>2</sup>·K)

$U_c$  calefacción: 0.27 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 688.22 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 372.33 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.3(-1; -6) dB

Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: Transitante, peatonal, con solado fijo

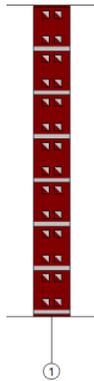
Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

## AI.1.2. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

### AI.1.2.1. Compartimentación interior vertical (Parte ciega de la compartimentación interior vertical)

**Tabique de una hoja, con revestimiento** Superficie total 1248.06 m<sup>2</sup>

Hoja de partición interior, de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.



Listado de capas:

1 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco 7 cm

Espesor total: 7 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 2.38 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 65.10 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 33.1(-1; -1) dB

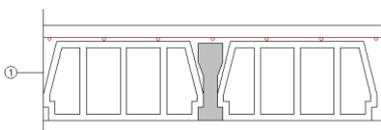
Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: Ninguna

### AI.1.2.2. Compartimentación interior horizontal

**Forjado unidireccional** Superficie total 405.57 m<sup>2</sup>

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos, vigas y pilares con una cuantía total de 16 kg/m<sup>2</sup>, compuesta de los siguientes elementos: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semiviguetas pretensadas T-12; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas con zunchos perimetrales de planta, encofrado para vigas, montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: con montaje y desmontaje de sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.



Listado de capas:

1 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón) 30 cm

Espesor total: 30 cm

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 2.44 W/(m<sup>2</sup>·K)

$U_c$  calefacción: 1.82 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 372.33 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.3(-1; -6) dB

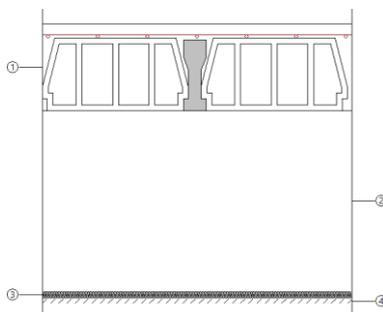
Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 74.0 dB

**Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes -** Superficie total 770.39  
**Forjado unidireccional** m<sup>2</sup>

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos, vigas y pilares con una cuantía total de 16 kg/m<sup>2</sup>, compuesta de los siguientes elementos: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigueta pretensada T-12; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas con zunchos perimetrales de planta, encofrado para vigas, montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: con montaje y desmontaje de sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.

#### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido continuo, con cámara de aire de 65 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, con panel de aglomerado de corcho expandido, de 25 mm de espesor, de 1000x500 mm, color negro, de entre 105 y 125 kg/m<sup>3</sup> de densidad, resistencia térmica 0,65 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK), factor de resistencia a la difusión del vapor de agua entre 7 y 14, Euroclase E de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, resistencia a compresión  $\geq 100$  kPa; TECHO SUSPENDIDO: falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por placas de escayola con nervaduras, de 100x60 cm, con canto recto y acabado liso, mediante estopadas colgantes de pasta de escayola y fibras vegetales, repartidas uniformemente (3 fijaciones/m<sup>2</sup>) y separadas de los paramentos verticales un mínimo de 5 mm. Incluso pasta de escayola para el pegado de los bordes de las placas y rejuntado de la cara vista y enlucido final; ACABADO SUPERFICIAL: aplicación manual de dos manos de pintura al temple, color blanco, acabado mate, textura gotelé con gota fina, la primera mano diluida con un máximo de 40% de agua y la siguiente sin diluir; sobre paramento interior de yeso o escayola, horizontal.



Listado de capas:

1 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón)	30 cm
2 - Cámara de aire sin ventilar	62.5 cm
3 - Aglomerado de corcho expandido	2.5 cm
4 - Falso techo continuo de placas de escayola	1.6 cm
5 - Pintura al temple sobre paramento interior de yeso o escayola	---
<b>Espesor total:</b>	<b>96.6 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.78 W/(m<sup>2</sup>·K)

$U_c$  calefacción: 0.70 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 388.41 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 372.33 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.3(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 74.0 dB

### AI.1.3. MATERIALES

Capas						
Material	e	r	l	RT	Cp	m
Aglomerado de corcho expandido	2.5	115	0.04	0.625	1000	10
Barrera de vapor Z3	0.1	1	500	0	100	2025
Base de mortero	4	1900	1.3	0.0308	1000	10
Capa de regularización de mortero de cemento	4	1900	1.3	0.0308	1000	10
Enfoscado de cemento	1.5	1900	1.3	0.0115	1000	10
Fábrica de ladrillo cerámico hueco	7	930	0.438	0.16	1000	10
Fábrica de ladrillo cerámico hueco	11	920	0.478	0.23	1000	10
Falso techo continuo de placas de escayola	1.6	825	0.25	0.064	1000	4
Film de polietileno	0.02	920	0.33	0.0006	2200	100000
Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón)	30	1241.11	1.429	0.21	1000	80
Formación de pendientes con arcilla expandida vertida en seco	10	350	0.1	1	1000	4
Geotextil de poliéster	0.08	250	0.038	0.0211	1000	1
Geotextil de poliéster	0.06	250	0.038	0.0158	1000	1
Hormigón armado	60	2500	2.3	0.2609	1000	80
Hormigón de limpieza	10	2450	2	0.05	1000	80
Impermeabilización asfáltica monocapa adherida	0.36	1100	0.23	0.0157	1000	50000
Lana mineral	5	40	0.04	1.25	1000	1
Lana mineral	5	150	0.038	1.3158	800	1
Mortero de cemento	4	1900	1.3	0.0308	1000	10
Mortero monocapa	1.5	1200	0.34	0.0441	1000	10
Pavimento de de gres rústico	1	2500	2.3	0.0043	1000	2500
Poliestireno extruido	4	30	0.033	1.2121	1450	100
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor (cm)		RT	Resistencia térmica (m <sup>2</sup> ·K/W)		
r	Densidad (kg/m <sup>3</sup> )		Cp	Calor específico (J/(kg·K))		
l	Conductividad térmica (W/(m·K))		m	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (l)		

## AI.2. PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Valencia

Latitud (grados): 39.47 grados

Altitud sobre el nivel del mar: 13 m

Percentil para verano: 1.0 %

Temperatura seca verano: 29.92 °C

Temperatura húmeda verano: 22.70 °C

Oscilación media diaria: 10.8 °C

Oscilación media anual: 32 °C

Percentil para invierno: 99.0 %

Temperatura seca en invierno: 2.50 °C

Humedad relativa en invierno: 90 %

Velocidad del viento: 6.3 m/s

Temperatura del terreno: 6.83 °C

Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %

Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %

Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %

Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %

Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %

Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %

## AI.3. RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

### AI.3.1. REFRIGERACIÓN

#### AI.3.1.1. Planta baja

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>									
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>							
01.01-GIMNASIO (01.01-GIMNASIO)		ROOFTOP CON BOMBA DE CALOR							
<b>Condiciones de proyecto</b>									
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>							
Temperatura interior = 25.0 °C		Temperatura exterior = 29.3 °C							
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 22.7 °C							
<b>Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Agosto</b>							<b>C. LATENTE (W)</b>	<b>C. SENSIBLE (W)</b>	
<b>Cerramientos exteriores</b>									
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	<b>Teq. (°C)</b>			
Fachada	S	28.1	0.54	186	Claro	26.6		23.82	
Medianera		36.8	0.52	197		24.2		-15.94	
<b>Cerramientos interiores</b>									
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Teq. (°C)</b>					
Pared interior	64.8	2.38	65	27.0					
Forjado	70.3	2.44	372	24.6				310.66	-75.60
Forjado	4.6	0.70	388	24.4				-2.02	
							<b>Total estructural</b>	<b>240.92</b>	
<b>Ocupantes</b>									
<b>Actividad</b>	<b>Nº personas</b>	<b>C.lat/per (W)</b>	<b>C.sen/per (W)</b>						
Sentado o en reposo	14	37.80	60.03					529.16	840.40
<b>Iluminación</b>									
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. iluminación</b>							
Fluorescente con reactancia	1470.20	1.05							1543.71
<b>Instalaciones y otras cargas</b>									
							<b>Cargas interiores</b>	<b>529.16</b>	<b>2707.55</b>
							<b>Cargas interiores totales</b>	<b>3236.72</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>							3.0 %		88.45
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.85</b>							<b>Cargas internas totales</b>	<b>529.16</b>	<b>3036.93</b>
							<b>Potencia térmica interna total</b>	<b>3566.09</b>	
<b>Ventilación</b>									
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>									
630.0								2464.38	894.33
							<b>Cargas de ventilación</b>	<b>2464.38</b>	<b>894.33</b>
							<b>Potencia térmica de ventilación total</b>	<b>3358.70</b>	
							<b>Potencia térmica</b>	<b>2993.54</b>	<b>3931.26</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 73.5 m<sup>2</sup> 94.2 W/m<sup>2</sup></b>							<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 6924.8 W</b>		

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>									
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>							
01.02-DESPACHO PB 1 (01.02-DESPACHO PB 1)		INTERCAMBIADOR PB							
<b>Condiciones de proyecto</b>									
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>					
Temperatura interior = 25.0 °C				Temperatura exterior = 28.9 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 22.4 °C					
<b>Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 22 de Agosto</b>							<b>C. LATENTE (W)</b>	<b>C. SENSIBLE (W)</b>	
<b>Cerramientos exteriores</b>									
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)			
Fachada	S	10.9	0.54	186	Claro	27.7		15.63	
<b>Cerramientos interiores</b>									
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)					
Pared interior	27.9	2.38	65	27.1				139.65	
Forjado	16.2	2.44	372	24.9				-5.04	
Forjado	16.0	0.70	388	25.5				5.94	
<b>Total estructural</b>								<b>156.18</b>	
<b>Ocupantes</b>									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Sentado o en reposo	2	37.80	60.03				75.59	120.06	
<b>Iluminación</b>									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	326.84	1.07						349.72	
<b>Instalaciones y otras cargas</b>									
								71.91	
<b>Cargas interiores</b>							<b>75.59</b>	<b>541.68</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>								<b>617.28</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>							3.0 %	20.94	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.90</b>							<b>Cargas internas totales</b>	<b>75.59</b>	<b>718.80</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>								<b>794.39</b>	
<b>Ventilación</b>									
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>									
							333.28	114.17	
<b>Recuperación de calor</b>									
Eficiencia térmica = 90.0 %								-102.75	
<b>Cargas de ventilación</b>							<b>333.28</b>	<b>11.42</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>								<b>344.70</b>	
<b>Potencia térmica</b>							<b>408.87</b>	<b>730.21</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 16.3 m<sup>2</sup> 69.7 W/m<sup>2</sup></b>							<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1139.1 W</b>		

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>										
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>								
01.03-RECTOR (01.03-RECTOR)		INTERCAMBIADOR PB								
<b>Condiciones de proyecto</b>										
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>								
Temperatura interior = 25.0 °C		Temperatura exterior = 28.9 °C								
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 22.4 °C								
<b>Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 22 de Agosto</b>								<b>C. LATENTE (W)</b>	<b>C. SENSIBLE (W)</b>	
<b>Cerramientos exteriores</b>										
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	<b>Teq. (°C)</b>				
Fachada	SE	7.2	0.54	186	Claro	26.4			5.56	
<b>Cerramientos interiores</b>										
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Teq. (°C)</b>						
Pared interior	30.4	2.38	65	27.1						
Forjado	13.5	2.44	372	24.9					151.26	
Forjado	13.0	0.70	388	25.5					-4.21	
									4.83	
<b>Total estructural</b>									<b>157.45</b>	
<b>Ocupantes</b>										
<b>Actividad</b>	<b>Nº personas</b>	<b>C.lat/per (W)</b>	<b>C.sen/per (W)</b>							
Sentado o en reposo	1	37.80	60.03					37.80	60.03	
<b>Iluminación</b>										
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. iluminación</b>								
Fluorescente con reactancia	270.50	1.07							289.44	
<b>Instalaciones y otras cargas</b>										
									59.51	
<b>Cargas interiores</b>								<b>37.80</b>	<b>408.98</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>									<b>446.78</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>								3.0 %	16.99	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.94</b>								<b>Cargas internas totales</b>	<b>37.80</b>	<b>583.42</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>									<b>621.21</b>	
<b>Ventilación</b>										
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>										
45.0										
<b>Recuperación de calor</b>										
Eficiencia térmica = 90.0 %										
<b>Cargas de ventilación</b>								<b>166.64</b>	<b>57.08</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>									<b>172.35</b>	
<b>Potencia térmica</b>								<b>204.44</b>	<b>589.13</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.5 m<sup>2</sup> 58.7 W/m<sup>2</sup></b>								<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 793.6 W</b>		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)											
Recinto		Conjunto de recintos									
01.04-DESPACHO PB 2 (01.04-DESPACHO PB 2)		INTERCAMBIADOR PB									
Condiciones de proyecto											
Internas		Externas									
Temperatura interior = 25.0 °C		Temperatura exterior = 28.9 °C									
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 22.4 °C									
Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 22 de Agosto									C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores											
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)					
Fachada	S	10.9	0.54	186	Claro	27.7				15.70	
Cerramientos interiores											
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )		U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)						
Pared interior	43.0		2.38	65	27.1					214.85	
Forjado	15.6		2.44	372	24.9					-4.87	
Forjado	15.8		0.70	388	25.5					5.86	
<b>Total estructural</b>										<b>231.53</b>	
Ocupantes											
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)		C.sen/per (W)							
Sentado o en reposo	2	37.80		60.03						75.59	120.06
Iluminación											
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	316.12		1.07							338.25	
Instalaciones y otras cargas											
										69.55	
<b>Cargas interiores</b>									<b>75.59</b>	<b>527.85</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>										<b>603.45</b>	
Cargas debidas a la propia instalación									3.0 %	22.78	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.91									<b>Cargas internas totales</b>	<b>75.59</b>	<b>782.16</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>										<b>857.75</b>	
Ventilación											
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)											
									333.28	114.17	
90.0											
Recuperación de calor											
Eficiencia térmica = 90.0 %											
										-102.75	
<b>Cargas de ventilación</b>									<b>333.28</b>	<b>11.42</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>										<b>344.70</b>	
<b>Potencia térmica</b>									<b>408.87</b>	<b>793.57</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.8 m<sup>2</sup></b>									<b>76.1 W/m<sup>2</sup></b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1202.4 W</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>									
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>							
01.05-SALA TV (01.05-SALA TV)		ROOFTOP CON BOMBA DE CALOR							
<b>Condiciones de proyecto</b>									
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>							
Temperatura interior = 25.0 °C		Temperatura exterior = 29.3 °C							
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 22.7 °C							
<b>Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Agosto</b>							<b>C. LATENTE (W)</b>	<b>C. SENSIBLE (W)</b>	
<b>Cerramientos exteriores</b>									
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (W/(m²·K))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Color</b>	<b>Teq. (°C)</b>			
Fachada	S	24.0	0.54	186	Claro	26.6			
Fachada	E	26.8	0.54	186	Claro	26.7		20.28	
								25.16	
<b>Cerramientos interiores</b>									
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>		<b>U (W/(m²·K))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Teq. (°C)</b>				
Pared interior	30.9		2.38	65	27.0				
Forjado	51.8		2.44	372	24.6			148.62	
Forjado	3.2		0.70	388	25.5			-55.69	
								1.07	
<b>Total estructural</b>								<b>139.43</b>	
<b>Ocupantes</b>									
<b>Actividad</b>	<b>Nº personas</b>	<b>C.lat/per (W)</b>		<b>C.sen/per (W)</b>					
Sentado o en reposo	32	37.80		60.03					
						1209.52	1920.90		
<b>Iluminación</b>									
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>		<b>Coef. iluminación</b>						
Fluorescente con reactancia	1043.82		1.05						
								1096.01	
<b>Instalaciones y otras cargas</b>									
								229.64	
<b>Cargas interiores</b>							<b>1209.52</b>	<b>3246.56</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>								<b>4456.08</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>							3.0 %	101.58	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.74</b>							<b>Cargas internas totales</b>	<b>1209.52</b>	<b>3487.57</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>								<b>4697.09</b>	
<b>Ventilación</b>									
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>									
1440.0									
						5632.86	2044.18		
<b>Cargas de ventilación</b>							<b>5632.86</b>	<b>2044.18</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>								<b>7677.04</b>	
<b>Potencia térmica</b>							<b>6842.38</b>	<b>5531.74</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 52.2 m²</b>							<b>237.1 W/m²</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 12374.1 W</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>									
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>							
01.06-CAFETERÍA (01.06-CAFETERÍA)		ROOFTOP CON BOMBA DECALOR							
<b>Condiciones de proyecto</b>									
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>							
Temperatura interior = 25.0 °C		Temperatura exterior = 29.3 °C							
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 22.7 °C							
<b>Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio</b>							<b>C. LATENTE (W)</b>	<b>C. SENSIBLE (W)</b>	
<b>Cerramientos exteriores</b>									
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (W/(m²·K))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Color</b>	<b>Teq. (°C)</b>			
Fachada	N	23.9	0.54	186	Claro	24.0			
Fachada	E	30.1	0.54	186	Claro	27.0		-12.49 32.87	
<b>Cerramientos interiores</b>									
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>		<b>U (W/(m²·K))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Teq. (°C)</b>				
Pared interior	37.1		2.38	65	27.0				
Forjado	56.0		2.44	372	24.6			177.27 -60.19	
Forjado	18.4		0.70	388	25.1			1.71	
<b>Total estructural</b>								<b>139.16</b>	
<b>Ocupantes</b>									
<b>Actividad</b>	<b>Nº personas</b>	<b>C.lat/per (W)</b>		<b>C.sen/per (W)</b>					
Sentado o en reposo	26	37.80		60.03					
							982.74	1560.73	
<b>Iluminación</b>									
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>		<b>Coef. iluminación</b>						
Fluorescente con reactancia	1126.90		1.05						
								1183.24	
<b>Instalaciones y otras cargas</b>									
								247.92	
<b>Cargas interiores</b>							<b>982.74</b>	<b>2991.89</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>								<b>3974.63</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>							3.0 %	93.93	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.77</b>							<b>Cargas internas totales</b>	<b>982.74</b>	<b>3224.99</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>								<b>4207.72</b>	
<b>Ventilación</b>									
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>									
1170.0									
							4576.70	1660.89	
<b>Cargas de ventilación</b>							<b>4576.70</b>	<b>1660.89</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>								<b>6237.59</b>	
<b>Potencia térmica</b>							<b>5559.44</b>	<b>4885.88</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 56.3 m²</b>							<b>185.4 W/m²</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 10445.3 W</b>	

### AI.3.1.2. Planta 1

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
02.01-AULA DE FORMACIÓN 1 (02.01-AULA DE FORMACIÓN 1)		ROOFTOP CON BOMBA DECALOR								
Condiciones de proyecto										
Internas					Externas					
Temperatura interior = 25.0 °C					Temperatura exterior = 29.3 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 22.7 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Agosto								C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> -K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)				
Medianera		30.4	0.52	197		24.2			-13.20	
Fachada	S	16.9	0.54	186	Claro	26.6			14.32	
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> -K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)						
Pared interior	6.1	2.38	65	27.0					29.00	
Forjado	39.8	0.70	388	25.5					13.37	
<b>Total estructural</b>									<b>43.49</b>	
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)							
Sentado o en reposo	20	37.80	60.03					755.95	1200.56	
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	795.04	1.05							834.79	
Instalaciones y otras cargas										
									174.91	
<b>Cargas interiores</b>								<b>755.95</b>	<b>2210.26</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>									<b>2966.21</b>	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	67.61	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.75								<b>Cargas internas totales</b>	<b>755.95</b>	<b>2321.37</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>									<b>3077.32</b>	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m <sup>3</sup> /h)										
900.0										
								3520.54	1277.61	
<b>Cargas de ventilación</b>								<b>3520.54</b>	<b>1277.61</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>									<b>4798.15</b>	
<b>Potencia térmica</b>								<b>4276.49</b>	<b>3598.98</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 39.8 m<sup>2</sup> 198.1 W/m<sup>2</sup></b>								<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 7875.5 W</b>		

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>									
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>							
02.02-AULA DE FORMACIÓN 2 (02.02-AULA DE FORMACIÓN 2)		ROOFTOP CON BOMBA DE CALOR							
<b>Condiciones de proyecto</b>									
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>							
Temperatura interior = 25.0 °C		Temperatura exterior = 29.3 °C							
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 22.7 °C							
<b>Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Agosto</b>							<b>C. LATENTE (W)</b>	<b>C. SENSIBLE (W)</b>	
<b>Cerramientos exteriores</b>									
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	<b>Teq. (°C)</b>			
Fachada	S	17.8	0.54	186	Claro	26.6		15.07	
<b>Cerramientos interiores</b>									
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>		<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Teq. (°C)</b>				
Pared interior	17.8		2.38	65	27.0				
Forjado	10.9		0.78	388	25.5			85.10	
Forjado	33.0		0.70	388	25.5			3.85	
								11.11	
<b>Total estructural</b>								<b>115.14</b>	
<b>Ocupantes</b>									
<b>Actividad</b>	<b>Nº personas</b>	<b>C.lat/per (W)</b>		<b>C.sen/per (W)</b>					
Sentado o en reposo	16	37.80		60.03					
							604.76	960.45	
<b>Iluminación</b>									
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>		<b>Coef. iluminación</b>						
Fluorescente con reactancia	669.94		1.05						
								703.43	
<b>Instalaciones y otras cargas</b>									
								147.39	
<b>Cargas interiores</b>							<b>604.76</b>	<b>1811.27</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>								<b>2416.03</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>							3.0 %	57.79	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.77</b>									
<b>Cargas internas totales</b>							<b>604.76</b>	<b>1984.21</b>	
<b>Potencia térmica interna total</b>								<b>2588.97</b>	
<b>Ventilación</b>									
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>									
720.0									
							2816.43	1022.09	
<b>Cargas de ventilación</b>							<b>2816.43</b>	<b>1022.09</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>								<b>3838.52</b>	
<b>Potencia térmica</b>							<b>3421.19</b>	<b>3006.30</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 33.5 m<sup>2</sup> 191.9 W/m<sup>2</sup></b>							<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 6427.5 W</b>		

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>								
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>						
02.03-AULA DE FORMACIÓN 3 (02.03-AULA DE FORMACIÓN 3)		ROOFTOP CON BOMBA DE CALOR						
<b>Condiciones de proyecto</b>								
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>					
Temperatura interior = 25.0 °C			Temperatura exterior = 29.3 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 22.7 °C					
<b>Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Agosto</b>						<b>C. LATENTE (W)</b>	<b>C. SENSIBLE (W)</b>	
<b>Cerramientos exteriores</b>								
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)		
Fachada	S	17.1	0.54	186	Claro	26.6		14.50
<b>Cerramientos interiores</b>								
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )		U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)			
Pared interior	17.1		2.38	65	27.0			
Forjado	28.1		0.78	388	25.1			81.87
Forjado	32.2		0.70	388	25.5			1.38
								10.84
<b>Total estructural</b>								<b>108.60</b>
<b>Ocupantes</b>								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)		C.sen/per (W)				
Sentado o en reposo	16	37.80		60.03				
							604.76	960.45
<b>Iluminación</b>								
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	644.49		1.05					
								676.72
<b>Instalaciones y otras cargas</b>								
								141.79
<b>Cargas interiores</b>						<b>604.76</b>	<b>1778.96</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>							<b>2383.72</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>						3.0 %	56.63	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.76</b>						<b>Cargas internas totales</b>	<b>604.76</b>	<b>1944.18</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>							<b>2548.94</b>	
<b>Ventilación</b>								
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>								
720.0								
<b>Cargas de ventilación</b>						<b>2816.43</b>	<b>1022.09</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>3838.52</b>	
<b>Potencia térmica</b>						<b>3421.19</b>	<b>2966.27</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 32.2 m<sup>2</sup> 198.2 W/m<sup>2</sup></b>						<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 6387.5 W</b>		

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>								
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>						
02.04-AULA DE FORMACIÓN 4 (02.04-AULA DE FORMACIÓN 4)		ROOFTOP CON BOMBA DE CALOR						
<b>Condiciones de proyecto</b>								
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>					
Temperatura interior = 25.0 °C			Temperatura exterior = 29.3 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 22.7 °C					
<b>Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Agosto</b>						<b>C. LATENTE (W)</b>	<b>C. SENSIBLE (W)</b>	
<b>Cerramientos exteriores</b>								
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)		
Fachada	S	16.9	0.54	186	Claro	26.6		14.33
<b>Cerramientos interiores</b>								
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )		U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)			
Pared interior	16.9		2.38	65	27.0			
Forjado	26.8		0.78	388	25.0			80.91
Forjado	29.5		0.70	388	25.2			-0.05
								4.25
<b>Total estructural</b>								<b>99.45</b>
<b>Ocupantes</b>								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)		C.sen/per (W)				
Sentado o en reposo	16	37.80		60.03				
							604.76	960.45
<b>Iluminación</b>								
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	636.96		1.05					
								668.80
<b>Instalaciones y otras cargas</b>								140.13
<b>Cargas interiores</b>						<b>604.76</b>	<b>1769.39</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>							<b>2374.15</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>						3.0 %	56.07	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.76</b>						<b>Cargas internas totales</b>	<b>604.76</b>	<b>1924.90</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>							<b>2529.66</b>	
<b>Ventilación</b>								
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>								
720.0								
<b>Cargas de ventilación</b>						<b>2816.43</b>	<b>1022.09</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>3838.52</b>	
<b>Potencia térmica</b>						<b>3421.19</b>	<b>2946.99</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 31.8 m<sup>2</sup> 200.0 W/m<sup>2</sup></b>						<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 6368.2 W</b>		

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>								
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>						
02.05-AULA DE FORMACIÓN 5 (02.05-AULA DE FORMACIÓN 5)		ROOFTOP CON BOMBA DE CALOR						
<b>Condiciones de proyecto</b>								
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>						
Temperatura interior = 25.0 °C		Temperatura exterior = 29.3 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 22.7 °C						
<b>Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Agosto</b>							<b>C. LATENTE (W)</b>	<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>								
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)		
Fachada	S	23.6	0.54	186	Claro	26.6		
Fachada	E	24.4	0.54	186	Claro	26.7		20.01 22.90
<b>Cerramientos interiores</b>								
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)				
Pared interior	23.6	2.38	65	27.0				113.94
Forjado	41.8	0.70	388	25.5				14.05
<b>Total estructural</b>								<b>170.91</b>
<b>Ocupantes</b>								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)					
Sentado o en reposo	22	37.80	60.03					831.54 1320.62
<b>Iluminación</b>								
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	889.58	1.05						934.06
<b>Instalaciones y otras cargas</b>								
								195.71
<b>Cargas interiores</b>							<b>831.54</b>	<b>2450.38</b>
<b>Cargas interiores totales</b>								<b>3281.93</b>
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>							3.0 %	78.64
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.76</b>							<b>Cargas internas totales</b>	<b>831.54</b> <b>2699.93</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>								<b>3531.48</b>
<b>Ventilación</b>								
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>								
990.0								
<b>Cargas de ventilación</b>							<b>3872.59</b>	<b>1405.37</b>
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>								<b>5277.96</b>
<b>Potencia térmica</b>							<b>4704.14</b>	<b>4105.30</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 44.5 m<sup>2</sup> 198.1 W/m<sup>2</sup></b>							<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 8809.4 W</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>										
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>								
02.06-AULA DE TABURETES 1 (02.06-AULA DE TABURETES 1) ROOFTOP CON BOMBA DECALOR										
<b>Condiciones de proyecto</b>										
<b>Internas</b>					<b>Externas</b>					
Temperatura interior = 25.0 °C					Temperatura exterior = 29.3 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 22.7 °C					
<b>Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio</b>								<b>C. LATENTE (W)</b>	<b>C. SENSIBLE (W)</b>	
<b>Cerramientos exteriores</b>										
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	<b>Teq. (°C)</b>				
Medianera		7.0	0.52	197		24.2				
Fachada	O	19.4	0.54	186	Claro	24.3			-3.04	
Fachada	N	16.9	0.54	186	Claro	24.0			-7.41	
									-8.83	
<b>Cerramientos interiores</b>										
<b>Tipo</b>		<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Teq. (°C)</b>					
Pared interior		26.4	2.38	65	27.0					
Forjado		22.3	0.78	388	24.3				127.34	
Forjado		3.8	2.44	372	24.6				-11.40	
Forjado		34.5	0.70	388	25.5				-4.05	
									11.61	
<b>Total estructural</b>									<b>104.23</b>	
<b>Ocupantes</b>										
<b>Actividad</b>	<b>Nº personas</b>	<b>C.lat/per (W)</b>	<b>C.sen/per (W)</b>							
Sentado o en reposo	16	37.80	60.03							
								604.76	960.45	
<b>Iluminación</b>										
<b>Tipo</b>		<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. iluminación</b>							
Fluorescente con reactancia		690.22	1.05							
									724.73	
<b>Instalaciones y otras cargas</b>										
									151.85	
<b>Cargas interiores</b>								<b>604.76</b>	<b>1837.03</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>									<b>2441.79</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>								3.0 %	58.24	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.77</b>								<b>Cargas internas totales</b>	<b>604.76</b>	<b>1999.49</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>									<b>2604.25</b>	
<b>Ventilación</b>										
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>										
720.0										
								2816.43	1022.09	
<b>Cargas de ventilación</b>								<b>2816.43</b>	<b>1022.09</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>									<b>3838.52</b>	
<b>Potencia térmica</b>								<b>3421.19</b>	<b>3021.58</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 34.5 m<sup>2</sup> 186.7 W/m<sup>2</sup></b>								<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 6442.8 W</b>		

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>										
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>								
02.13-DESPACHO P1 2 (02.13-DESPACHO P1 2)		INTERCAMBIADOR P1								
<b>Condiciones de proyecto</b>										
<b>Internas</b>					<b>Externas</b>					
Temperatura interior = 25.0 °C					Temperatura exterior = 28.9 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 22.4 °C					
<b>Cargas de refrigeración a las 19h (17 hora solar) del día 1 de Julio</b>								<b>C. LATENTE (W)</b>	<b>C. SENSIBLE (W)</b>	
<b>Cerramientos exteriores</b>										
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)				
Fachada	N	11.7	0.54	186	Claro	24.7			-1.97	
<b>Cerramientos interiores</b>										
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)						
Pared interior	60.0	2.38	65	27.1						
Forjado	4.3	2.44	372	24.9						
Forjado	12.5	0.78	388	24.5						
Forjado	18.0	0.70	388	25.5						
<b>Total estructural</b>									<b>297.75</b>	
<b>Ocupantes</b>										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)							
Sentado o en reposo	2	37.80	60.03							
								75.59	120.06	
<b>Iluminación</b>										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	360.46	1.07								
									385.69	
<b>Instalaciones y otras cargas</b>										
									79.30	
<b>Cargas interiores</b>								<b>75.59</b>	<b>585.05</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>									<b>660.64</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>								3.0 %	26.48	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.92</b>								<b>Cargas internas totales</b>	<b>75.59</b>	<b>909.28</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>									<b>984.87</b>	
<b>Ventilación</b>										
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>										
90.0										
								333.28	114.17	
<b>Recuperación de calor</b>										
Eficiencia térmica = 90.0 %										
									-102.75	
<b>Cargas de ventilación</b>								<b>333.28</b>	<b>11.42</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>									<b>344.70</b>	
<b>Potencia térmica</b>								<b>408.87</b>	<b>920.69</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.0 m<sup>2</sup> 73.8 W/m<sup>2</sup></b>								<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1329.6 W</b>		



<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>									
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>							
02.07-AULA DE TABURETES 2 (02.07-AULA DE TABURETES 2)		ROOFTOP CON BOMBA DE CALOR							
<b>Condiciones de proyecto</b>									
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>					
Temperatura interior = 25.0 °C				Temperatura exterior = 29.3 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 22.7 °C					
<b>Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio</b>							<b>C. LATENTE (W)</b>	<b>C. SENSIBLE (W)</b>	
<b>Cerramientos exteriores</b>									
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	<b>Teq. (°C)</b>			
Fachada	N	30.6	0.54	186	Claro	24.0			
Fachada	E	21.3	0.54	186	Claro	27.0		-15.96 23.25	
<b>Cerramientos interiores</b>									
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>		<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Teq. (°C)</b>				
Pared interior	51.9		2.38	65	27.0				
Forjado	11.9		0.78	388	24.3			248.84 -6.09	
Forjado	49.1		0.70	388	25.5			16.54	
<b>Total estructural</b>								<b>266.58</b>	
<b>Ocupantes</b>									
<b>Actividad</b>	<b>Nº personas</b>	<b>C.lat/per (W)</b>		<b>C.sen/per (W)</b>					
Sentado o en reposo	25	37.80		60.03			944.94	1500.71	
<b>Iluminación</b>									
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>		<b>Coef. iluminación</b>						
Fluorescente con reactancia	1004.73		1.05					1054.96	
<b>Instalaciones y otras cargas</b>									
								221.04	
<b>Cargas interiores</b>							<b>944.94</b>	<b>2776.71</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>								<b>3721.65</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>							3.0 %	91.30	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.77</b>							<b>Cargas internas totales</b>	<b>944.94</b>	<b>3134.58</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>								<b>4079.52</b>	
<b>Ventilación</b>									
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>									
1125.0									
							4400.67	1597.01	
<b>Cargas de ventilación</b>							<b>4400.67</b>	<b>1597.01</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>								<b>5997.69</b>	
<b>Potencia térmica</b>							<b>5345.61</b>	<b>4731.60</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 50.2 m<sup>2</sup> 200.6 W/m<sup>2</sup></b>							<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 10077.2 W</b>		

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>									
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>							
02.12-DESPACHO P1 1 (02.12-DESPACHO P1 1)		INTERCAMBIADOR P1							
<b>Condiciones de proyecto</b>									
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>							
Temperatura interior = 25.0 °C		Temperatura exterior = 29.3 °C							
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 22.7 °C							
<b>Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio</b>							<b>C. LATENTE (W)</b>	<b>C. SENSIBLE (W)</b>	
<b>Cerramientos exteriores</b>									
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	<b>Teq. (°C)</b>			
Fachada	E	11.0	0.54	186	Claro	27.0		11.96	
<b>Cerramientos interiores</b>									
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>		<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Teq. (°C)</b>				
Pared interior	49.2		2.38	65	27.0				
Forjado	15.8		0.78	388	25.5			236.90	
Forjado	15.9		0.70	388	25.5			5.58	
								5.36	
<b>Total estructural</b>								<b>259.81</b>	
<b>Ocupantes</b>									
<b>Actividad</b>	<b>Nº personas</b>	<b>C.lat/per (W)</b>		<b>C.sen/per (W)</b>					
Sentado o en reposo	2	37.80		60.03			75.59	120.06	
<b>Iluminación</b>									
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>		<b>Coef. iluminación</b>						
Fluorescente con reactancia	323.09		1.05					339.24	
<b>Instalaciones y otras cargas</b>									71.08
<b>Cargas interiores</b>							<b>75.59</b>	<b>530.38</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>								<b>605.97</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>							3.0 %	23.71	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.92</b>							<b>Cargas internas totales</b>	<b>75.59</b>	<b>813.89</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>								<b>889.49</b>	
<b>Ventilación</b>									
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>									
90.0									
<b>Recuperación de calor</b>									
Eficiencia térmica = 90.0 %									-114.98
<b>Cargas de ventilación</b>							<b>352.05</b>	<b>127.78</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>								<b>364.83</b>	
<b>Potencia térmica</b>							<b>427.65</b>	<b>826.67</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 16.2 m<sup>2</sup> 77.6 W/m<sup>2</sup></b>							<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1254.3 W</b>		

### AI.3.1.3. Planta 2

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>									
<b>Recinto</b>					<b>Conjunto de recintos</b>				
03.02-DESPACHO P2 1 (03.02-DESPACHO P2 1)					INTERCAMBIADOR P2				
<b>Condiciones de proyecto</b>									
<b>Internas</b>					<b>Externas</b>				
Temperatura interior = 25.0 °C					Temperatura exterior = 29.3 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 22.7 °C				
<b>Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 15 de Julio</b>								<b>C. LATENTE (W)</b>	<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>									
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)			
Fachada	S	36.0	0.54	186	Claro	25.6			11.14
<b>Cubiertas</b>									
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)				
Azotea	67.7	0.27	688	Intermedio	31.0				107.62
<b>Cerramientos interiores</b>									
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)					
Pared interior	76.5	2.38	65	27.0					366.99
Forjado	66.7	0.78	388	25.5					23.60
<b>Total estructural</b>									<b>509.35</b>
<b>Ocupantes</b>									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Sentado o en reposo	8	37.80	60.03					302.38	480.23
<b>Iluminación</b>									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	1353.12	1.05							1420.77
<b>Instalaciones y otras cargas</b>									
									297.69
<b>Cargas interiores</b>								<b>302.38</b>	<b>2198.69</b>
<b>Cargas interiores totales</b>									<b>2501.07</b>
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>								3.0 %	81.24
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.90</b>									
<b>Cargas internas totales</b>								<b>302.38</b>	<b>2789.28</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>									<b>3091.66</b>
<b>Ventilación</b>									
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>									
360.0									
								1408.22	511.04
<b>Recuperación de calor</b>									
Eficiencia térmica = 90.0 %									
									-459.94
<b>Cargas de ventilación</b>								<b>1408.22</b>	<b>51.10</b>
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>									<b>1459.32</b>
<b>Potencia térmica</b>								<b>1710.60</b>	<b>2840.38</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 67.7 m<sup>2</sup> 67.3 W/m<sup>2</sup></b>								<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 4551.0 W</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>										
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>								
03.03-DESPACHO P2 2 (03.03-DESPACHO P2 2)		INTERCAMBIADOR P2								
<b>Condiciones de proyecto</b>										
<b>Internas</b>					<b>Externas</b>					
Temperatura interior = 25.0 °C					Temperatura exterior = 29.3 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 22.7 °C					
<b>Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 15 de Julio</b>								<b>C. LATENTE (W)</b>	<b>C. SENSIBLE (W)</b>	
<b>Cerramientos exteriores</b>										
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)				
Fachada	S	22.2	0.54	186	Claro	25.6				
Fachada	E	19.7	0.54	186	Claro	27.0			6.88	
								21.26		
<b>Cubiertas</b>										
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)					
Azotea	33.7	0.27	688	Intermedio	30.7					
								50.98		
<b>Cerramientos interiores</b>										
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)						
Pared interior	19.7	2.38	65	27.0						
Forjado	33.7	0.78	388	25.5						
								93.96		
								11.93		
<b>Total estructural</b>								<b>185.01</b>		
<b>Ocupantes</b>										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)							
Sentado o en reposo	4	37.80	60.03							
								151.19		
								240.11		
<b>Iluminación</b>										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	674.12	1.05								
								707.83		
<b>Instalaciones y otras cargas</b>										
								148.31		
<b>Cargas interiores</b>								<b>151.19</b>		
<b>Cargas interiores totales</b>								<b>1247.44</b>		
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>								3.0 %		38.44
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.90</b>								<b>Cargas internas totales</b>		<b>151.19</b>
								<b>1319.70</b>		
<b>Potencia térmica interna total</b>								<b>1470.89</b>		
<b>Ventilación</b>										
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>										
180.0										
								704.11		
								255.52		
<b>Recuperación de calor</b>										
Eficiencia térmica = 90.0 %										
								-229.97		
<b>Cargas de ventilación</b>								<b>704.11</b>		
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>								<b>729.66</b>		
<b>Potencia térmica</b>								<b>855.30</b>		
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 33.7 m<sup>2</sup></b>								<b>65.3 W/m<sup>2</sup></b>		
<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>								<b>2200.5 W</b>		

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>										
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>								
03.04-DESPACHO P2 3 (03.04-DESPACHO P2 3)		INTERCAMBIADOR P2								
<b>Condiciones de proyecto</b>										
<b>Internas</b>					<b>Externas</b>					
Temperatura interior = 25.0 °C					Temperatura exterior = 29.3 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 22.7 °C					
<b>Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio</b>								<b>C. LATENTE (W)</b>	<b>C. SENSIBLE (W)</b>	
<b>Cerramientos exteriores</b>										
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)				
Fachada	N	18.8	0.54	186	Claro	24.0				
Fachada	E	10.9	0.54	186	Claro	27.0			-9.81 11.86	
<b>Cubiertas</b>										
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)					
Azotea	17.0	0.27	688	Intermedio	30.8					26.49
<b>Cerramientos interiores</b>										
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)						
Forjado	17.0	0.78	388	25.5						6.02
<b>Total estructural</b>									<b>34.56</b>	
<b>Ocupantes</b>										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)							
Sentado o en reposo	2	37.80	60.03							75.59 120.06
<b>Iluminación</b>										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	340.60	1.05								357.63
<b>Instalaciones y otras cargas</b>										
									74.93	
<b>Cargas interiores</b>								<b>75.59</b>	<b>552.62</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>									<b>628.21</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>								3.0 %	17.62	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.89</b>								<b>Cargas internas totales</b>	<b>75.59</b>	<b>604.80</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>									<b>680.39</b>	
<b>Ventilación</b>										
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>										
90.0										
<b>Recuperación de calor</b>										
Eficiencia térmica = 90.0 %										
								352.05	127.76	
<b>Cargas de ventilación</b>								<b>352.05</b>	<b>12.78</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>									<b>364.83</b>	
<b>Potencia térmica</b>								<b>427.65</b>	<b>617.57</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 17.0 m<sup>2</sup> 61.4 W/m<sup>2</sup></b>								<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1045.2 W</b>		

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>										
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>								
03.05-DESPACHO P2 4 (03.05-DESPACHO P2 4)		INTERCAMBIADOR P2								
<b>Condiciones de proyecto</b>										
<b>Internas</b>					<b>Externas</b>					
Temperatura interior = 25.0 °C					Temperatura exterior = 29.3 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 22.7 °C					
<b>Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio</b>								<b>C. LATENTE (W)</b>	<b>C. SENSIBLE (W)</b>	
<b>Cerramientos exteriores</b>										
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)				
Fachada	N	11.7	0.54	186	Claro	24.0			-6.09	
<b>Cubiertas</b>										
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)					
Azotea	13.5	0.27	688	Intermedio	31.1				22.04	
<b>Cerramientos interiores</b>										
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)						
Pared interior	14.9	2.38	65	27.0					71.37	
Forjado	13.3	0.78	388	25.5					4.70	
<b>Total estructural</b>									<b>92.03</b>	
<b>Ocupantes</b>										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)							
Sentado o en reposo	2	37.80	60.03					75.59	120.06	
<b>Iluminación</b>										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	269.06	1.05							282.51	
<b>Instalaciones y otras cargas</b>										
									59.19	
<b>Cargas interiores</b>								<b>75.59</b>	<b>461.76</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>									<b>537.36</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>								3.0 %	16.61	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.88</b>								<b>Cargas internas totales</b>	<b>75.59</b>	<b>570.41</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>									<b>646.00</b>	
<b>Ventilación</b>										
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>										
								352.05	127.76	
								90.0		
<b>Recuperación de calor</b>										
Eficiencia térmica = 90.0 %									-114.98	
<b>Cargas de ventilación</b>								<b>352.05</b>	<b>12.78</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>									<b>364.83</b>	
<b>Potencia térmica</b>								<b>427.65</b>	<b>583.18</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.5 m<sup>2</sup> 75.1 W/m<sup>2</sup></b>								<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1010.8 W</b>		

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>										
<b>Recinto</b>					<b>Conjunto de recintos</b>					
03.06-SALA DE JUNTAS (03.06-SALA DE JUNTAS)					INTERCAMBIADOR P2					
<b>Condiciones de proyecto</b>										
<b>Internas</b>					<b>Externas</b>					
Temperatura interior = 25.0 °C					Temperatura exterior = 29.3 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 22.7 °C					
<b>Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio</b>								<b>C. LATENTE (W)</b>	<b>C. SENSIBLE (W)</b>	
<b>Cerramientos exteriores</b>										
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)				
Fachada	E	26.1	0.54	186	Claro	27.0			28.51	
<b>Cubiertas</b>										
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)					
Azotea	29.2	0.27	688	Intermedio	30.8				44.80	
<b>Cerramientos interiores</b>										
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)						
Forjado	28.6	0.78	388	25.5					10.12	
<b>Total estructural</b>									<b>83.42</b>	
<b>Ocupantes</b>										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)							
Sentado o en reposo	12	37.80	60.03					453.57	720.34	
<b>Iluminación</b>										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactivancia	583.24	1.05							612.41	
<b>Instalaciones y otras cargas</b>										
									128.31	
<b>Cargas interiores</b>								<b>453.57</b>	<b>1461.06</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>									<b>1914.63</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>								3.0 %	46.33	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.78</b>								<b>Cargas internas totales</b>	<b>453.57</b>	<b>1590.82</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>									<b>2044.39</b>	
<b>Ventilación</b>										
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>										
								2112.32	766.57	
<b>Recuperación de calor</b>										
Eficiencia térmica = 90.0 %										
									-689.91	
<b>Cargas de ventilación</b>								<b>2112.32</b>	<b>76.66</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>									<b>2188.98</b>	
<b>Potencia térmica</b>								<b>2565.89</b>	<b>1667.47</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 29.2 m<sup>2</sup> 145.2 W/m<sup>2</sup></b>								<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 4233.4 W</b>		

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>								
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>						
03.07-SALA DE ESPERA (03.07-SALA DE ESPERA) INTERCAMBIADOR P2								
<b>Condiciones de proyecto</b>								
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>						
Temperatura interior = 25.0 °C		Temperatura exterior = 29.3 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 22.7 °C						
<b>Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio</b>						<b>C. LATENTE (W)</b>	<b>C. SENSIBLE (W)</b>	
<b>Cubiertas</b>								
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	<b>Teq. (°C)</b>			
Azotea	28.8	0.27	688	Intermedio	31.2		47.71	
<b>Cerramientos interiores</b>								
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Teq. (°C)</b>				
Pared interior	25.5	2.38	65	27.0			121.68	
Forjado	25.3	0.78	388	25.0			-0.64	
						<b>Total estructural</b>	<b>168.75</b>	
<b>Ocupantes</b>								
<b>Actividad</b>	<b>Nº personas</b>	<b>C.lat/per (W)</b>	<b>C.sen/per (W)</b>					
Sentado o en reposo	4	37.80	60.03			151.19	240.11	
<b>Iluminación</b>								
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. iluminación</b>						
Fluorescente con reactancia	576.53	1.05					605.36	
<b>Instalaciones y otras cargas</b>							126.84	
<b>Cargas interiores</b>						<b>151.19</b>	<b>972.31</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>							<b>1123.50</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>						3.0 %	34.23	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.89</b>						<b>Cargas internas totales</b>	<b>151.19</b>	<b>1175.29</b>
						<b>Potencia térmica interna total</b>	<b>1326.48</b>	
<b>Ventilación</b>								
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>								
180.0						704.11	255.52	
<b>Recuperación de calor</b>								
Eficiencia térmica = 90.0 %							-229.97	
<b>Cargas de ventilación</b>						<b>704.11</b>	<b>25.55</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>729.66</b>	
<b>Potencia térmica</b>						<b>855.30</b>	<b>1200.84</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 28.8 m<sup>2</sup> 71.3 W/m<sup>2</sup></b>						<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2056.1 W</b>		

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>										
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>								
03.01-SALÓN DE ACTOS (03.01-SALÓN DE ACTOS)		SALÓN DE ACTOS								
<b>Condiciones de proyecto</b>										
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>								
Temperatura interior = 25.0 °C		Temperatura exterior = 29.3 °C								
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 22.7 °C								
<b>Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio</b>								<b>C. LATENTE (W)</b>	<b>C. SENSIBLE (W)</b>	
<b>Cerramientos exteriores</b>										
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)				
Medianera		37.7	0.52	197		24.2				
Fachada	O	19.4	0.54	186	Claro	24.3	-16.35			
Fachada	S	28.2	0.54	186	Claro	25.4	-7.41			
Fachada	N	28.9	0.54	186	Claro	24.0	5.65			
								-15.08		
<b>Cubiertas</b>										
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)					
Azotea	124.8	0.27	688	Intermedio	30.9	197.52				
<b>Cerramientos interiores</b>										
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)						
Pared interior	63.5	2.38	65	27.0	304.59					
Forjado	122.9	0.78	388	25.4	34.94					
								<b>Total estructural</b>		<b>503.87</b>
<b>Ocupantes</b>										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)							
Sentado o en reposo	84	37.80	60.03	3174.99 5042.37						
<b>Iluminación</b>										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	2496.13	1.05	2620.93							
<b>Instalaciones y otras cargas</b>										
								549.15		
								<b>Cargas interiores</b>	<b>3174.99</b>	<b>8212.45</b>
								<b>Cargas interiores totales</b>		<b>11387.44</b>
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>								3.0 %	261.49	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.74</b>								<b>Cargas internas totales</b>	<b>3174.99</b>	<b>8977.81</b>
								<b>Potencia térmica interna total</b>		<b>12152.80</b>
<b>Ventilación</b>										
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>										
2419.2								9463.21	3434.22	
								<b>Cargas de ventilación</b>	<b>9463.21</b>	<b>3434.22</b>
								<b>Potencia térmica de ventilación total</b>		<b>12897.43</b>
								<b>Potencia térmica</b>	<b>12638.20</b>	<b>12412.03</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 124.8 m<sup>2</sup> 200.7 W/m<sup>2</sup></b>								<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 25050.2 W</b>		

## AI.3.2. CALEFACCIÓN

### AI.3.2.1. Planta baja

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
01.01-GIMNASIO (01.01-GIMNASIO)		ROOFTOP CON BOMBA DECALOR				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 2.5 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	S	28.1	0.54	186	Claro	280.74
Medianera		36.8	0.52	197		177.91
<b>Cerramientos interiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>			
Pared interior	64.8	2.38	65			
Forjado	70.3	1.82	372	1426.63		
Forjado	4.9	0.78	388	1182.68		
						35.53
<b>Total estructural</b>						<b>3103.49</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 155.17
<b>Cargas internas totales</b>						<b>3258.66</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
630.0						3826.92
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>3826.92</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 73.5 m<sup>2</sup></b>						<b>96.4 W/m<sup>2</sup></b>
<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>						<b>7085.6 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>					
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>			
01.02-DESPACHO PB 1 (01.02-DESPACHO PB 1) INTERCAMBIADOR PB					
<b>Condiciones de proyecto</b>					
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>		
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.5 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %		
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>					<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>					
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>
Fachada	S	10.9	0.54	186	Claro
					108.55
<b>Cerramientos interiores</b>					
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>		<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	
Pared interior	27.9		2.38	65	
Forjado	16.2		1.82	372	
Forjado	16.0		0.78	388	
					614.23
					272.01
					115.87
<b>Total estructural</b>					<b>1110.66</b>
<b>Cargas interiores totales</b>					
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>					5.0 % 55.53
<b>Cargas internas totales</b>					<b>1166.19</b>
<b>Ventilación</b>					
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>					
90.0					546.70
<b>Recuperación de calor</b>					
Eficiencia térmica = 90.0 %					-492.03
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>					<b>54.67</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 16.3 m<sup>2</sup></b>					<b>74.7 W/m<sup>2</sup></b>
<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>					<b>1220.9 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
01.03-RECTOR (01.03-RECTOR)		INTERCAMBIADOR PB				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.5 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	S	0.3	0.54	186	Claro	3.18
Fachada	SE	7.2	0.54	186	Claro	75.15
<b>Cerramientos interiores</b>						
<b>Tipo</b>		<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>		
Pared interior		30.4	2.38	65		669.25
Forjado		13.5	1.82	372		227.31
Forjado		13.4	0.78	388		97.01
<b>Total estructural</b>						<b>1071.90</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 53.59
<b>Cargas internas totales</b>						<b>1125.49</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
45.0						273.35
<b>Recuperación de calor</b>						
Eficiencia térmica = 90.0 %						-246.02
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>27.34</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.5 m<sup>2</sup></b>						<b>85.2 W/m<sup>2</sup></b>
<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>						<b>1152.8 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
01.04-DESPACHO PB 2 (01.04-DESPACHO PB 2)		INTERCAMBIADOR PB				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 2.5 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	
Fachada	O	4.0	0.54	186	Claro	43.96
Fachada	S	10.9	0.54	186	Claro	109.01
<b>Cerramientos interiores</b>						
Tipo		Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )		
Pared interior		43.0	2.38	65		946.99
Forjado		15.6	1.82	372		262.92
Forjado		15.8	0.78	388		114.31
<b>Total estructural</b>						<b>1477.19</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 73.86
<b>Cargas internas totales</b>						<b>1551.05</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
90.0						546.70
<b>Recuperación de calor</b>						
Eficiencia térmica = 90.0 %						-492.03
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>54.67</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.8 m<sup>2</sup></b>						<b>101.6 W/m<sup>2</sup></b>
<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>						<b>1605.7 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
01.05-SALA TV (01.05-SALA TV)		ROOFTOP CON BOMBA DECALOR				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 2.5 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	S	24.0	0.54	186	Claro	239.07
Fachada	E	26.8	0.54	186	Claro	293.90
<b>Cerramientos interiores</b>						
<b>Tipo</b>		<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>		
Pared interior		30.9	2.38	65		679.86
Forjado		51.8	1.82	372		871.26
Forjado		4.6	0.78	388		33.31
<b>Total estructural</b>						<b>2117.41</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 105.87
<b>Cargas internas totales</b>						<b>2223.28</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
1440.0						8747.25
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>8747.25</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 52.2 m<sup>2</sup></b>				<b>210.2 W/m<sup>2</sup></b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 10970.5 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
01.06-CAFETERÍA (01.06-CAFETERÍA) ROOFTOP CON BOMBA DECALOR						
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.5 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	N	23.9	0.54	186	Claro	286.63
Fachada	E	30.1	0.54	186	Claro	330.28
<b>Cerramientos interiores</b>						
<b>Tipo</b>		<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>		
Pared interior		37.1	2.38	65		816.90
Forjado		56.0	1.82	372		941.69
Forjado		18.4	0.78	388		132.72
<b>Total estructural</b>						<b>2508.24</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 125.41
<b>Cargas internas totales</b>						<b>2633.65</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
1170.0						7107.14
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>7107.14</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 56.3 m<sup>2</sup></b>						<b>172.9 W/m<sup>2</sup></b>
<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>						<b>9740.8 W</b>

### AI.3.2.2. Planta 1

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>			<b>Conjunto de recintos</b>			
02.01-AULA DE FORMACIÓN 1 (02.01-AULA DE FORMACIÓN 1)			ROOFTOP CON BOMBA DECALOR			
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 2.5 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Medianera		30.4	0.52	197		147.32
Fachada	S	16.9	0.54	186	Claro	168.84
<b>Cerramientos interiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>			
Pared interior	6.1	2.38	65	133.62		
Forjado	39.8	0.78	388	287.50		
<b>Total estructural</b>						<b>737.28</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 36.86
<b>Cargas internas totales</b>						<b>774.15</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
900.0						5467.03
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>5467.03</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 39.8 m<sup>2</sup></b>				<b>157.0 W/m<sup>2</sup></b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 6241.2 W</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>			<b>Conjunto de recintos</b>			
02.02-AULA DE FORMACIÓN 2 (02.02-AULA DE FORMACIÓN 2)			ROOFTOP CON BOMBA DECALOR			
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 2.5 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	S	17.8	0.54	186	Claro	177.68
<b>Cerramientos interiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>			
Pared interior	17.8	2.38	65			
Forjado	12.9	0.70	388	392.19		
Forjado	33.0	0.78	388	84.00		
						238.84
<b>Total estructural</b>						<b>892.72</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 44.64
<b>Cargas internas totales</b>						<b>937.36</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
720.0						4373.62
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>4373.62</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 33.5 m<sup>2</sup></b>						<b>158.6 W/m<sup>2</sup></b>
<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>						<b>5311.0 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
02.03-AULA DE FORMACIÓN 3 (02.03-AULA DE FORMACIÓN 3)		ROOFTOP CON BOMBA DECALOR				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.5 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	
Fachada	S	17.1	0.54	186	Claro	170.93
<b>Forjados inferiores</b>						
Tipo		Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )		
Losa de cimentación		2.3	0.38	1746		12.38
<b>Cerramientos interiores</b>						
Tipo		Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )		
Pared interior		17.1	2.38	65		
Forjado		28.1	0.70	388		377.30
Forjado		32.2	0.78	388		182.86
						233.04
<b>Total estructural</b>						<b>976.51</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 48.83
<b>Cargas internas totales</b>						<b>1025.34</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
720.0						
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>4373.62</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 32.2 m<sup>2</sup></b>						<b>167.5 W/m<sup>2</sup></b>
<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>						<b>5399.0 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
02.04-AULA DE FORMACIÓN 4 (02.04-AULA DE FORMACIÓN 4) ROOFTOP CON BOMBA DECALOR						
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.5 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	S	16.9	0.54	186	Claro	168.93
<b>Forjados inferiores</b>						
<b>Tipo</b>		<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>		
Losa de cimentación		1.4	0.38	1746		7.32
<b>Cerramientos interiores</b>						
<b>Tipo</b>		<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>		
Pared interior		16.9	2.38	65		
Forjado		26.8	0.70	388		372.88
Forjado		31.2	0.78	388		174.92
						225.52
<b>Total estructural</b>						<b>949.57</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 47.48
<b>Cargas internas totales</b>						<b>997.04</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
720.0						
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>4373.62</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 31.8 m<sup>2</sup></b>						<b>168.6 W/m<sup>2</sup></b>
<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>						<b>5370.7 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
02.05-AULA DE FORMACIÓN 5 (02.05-AULA DE FORMACIÓN 5)		ROOFTOP CON BOMBA DECALOR				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.5 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	
Fachada	S	23.6	0.54	186	Claro	235.93
Fachada	E	24.4	0.54	186	Claro	267.57
<b>Cerramientos interiores</b>						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )			
Pared interior	23.6	2.38	65	520.76		
Forjado	43.5	0.78	388	314.78		
<b>Total estructural</b>						<b>1339.05</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 66.95
<b>Cargas internas totales</b>						<b>1406.00</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
990.0						6013.73
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>6013.73</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 44.5 m<sup>2</sup></b>						<b>166.8 W/m<sup>2</sup></b>
<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>						<b>7419.7 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
02.06-AULA DE TABURETES 1 (02.06-AULA DE TABURETES 1)		ROOFTOP CON BOMBA DECALOR				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.5 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
Tipo	Orientación	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	
Medianera		7.0	0.52	197		
Fachada	O	19.4	0.54	186	Claro	33.90
Fachada	N	16.9	0.54	186	Claro	213.13
						202.67
<b>Cerramientos interiores</b>						
Tipo		Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )		
Pared interior		26.4	2.38	65		
Forjado		22.3	0.70	388		581.97
Forjado		3.8	1.82	372		145.35
Forjado		34.5	0.78	388		63.30
						249.57
<b>Total estructural</b>						<b>1489.89</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 74.49
<b>Cargas internas totales</b>						<b>1564.38</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
720.0						4373.62
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>4373.62</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 34.5 m<sup>2</sup></b>						<b>172.1 W/m<sup>2</sup></b>
<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>						<b>5938.0 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
02.13-DESPACHO P1 2 (02.13-DESPACHO P1 2)		INTERCAMBIADOR P1				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.5 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	N	11.7	0.54	186	Claro	140.23
<b>Cerramientos interiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>		<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>		
Pared interior	60.0		2.38	65		
Forjado	13.2		0.70	388		1321.05
Forjado	4.3		1.82	372		86.22
Forjado	18.0		0.78	388		72.75
						130.35
<b>Total estructural</b>						<b>1750.60</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 87.53
<b>Cargas internas totales</b>						<b>1838.13</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
90.0						546.70
<b>Recuperación de calor</b>						
Eficiencia térmica = 90.0 %						-492.03
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>54.67</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 18.0 m<sup>2</sup></b>						<b>105.0 W/m<sup>2</sup></b>
<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>						<b>1892.8 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>			<b>Conjunto de recintos</b>			
02.07-AULA DE TABURETES 2 (02.07-AULA DE TABURETES 2)			ROOFTOP CON BOMBA DECALOR			
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 2.5 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	N	30.6	0.54	186	Claro	366.22
Fachada	E	21.3	0.54	186	Claro	233.63
<b>Cerramientos interiores</b>						
<b>Tipo</b>		<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>		
Pared interior		51.9	2.38	65		1142.43
Forjado		11.9	0.70	388		77.65
Forjado		49.1	0.78	388		355.46
<b>Total estructural</b>						<b>2175.39</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 108.77
<b>Cargas internas totales</b>						<b>2284.16</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
1125.0						6833.79
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>6833.79</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 50.2 m<sup>2</sup></b>						<b>181.5 W/m<sup>2</sup></b>
<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>						<b>9117.9 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>					
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>			
02.12-DESPACHO P1 1 (02.12-DESPACHO P1 1) INTERCAMBIADOR P1					
<b>Condiciones de proyecto</b>					
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>		
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.5 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %		
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>					<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>					120.22
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	
Fachada	E	11.0	0.54	186	Claro
<b>Cerramientos interiores</b>					1083.13 102.89 115.30
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>		<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	
Pared interior	49.2		2.38	65	
Forjado	15.8		0.70	388	
Forjado	15.9		0.78	388	
<b>Total estructural</b>					<b>1421.54</b>
<b>Cargas interiores totales</b>					
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>					5.0 % 71.08
<b>Cargas internas totales</b>					<b>1492.62</b>
<b>Ventilación</b>					
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>					
90.0					546.70
<b>Recuperación de calor</b>					
Eficiencia térmica = 90.0 %					-492.03
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>					<b>54.67</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 16.2 m<sup>2</sup></b>					<b>95.8 W/m<sup>2</sup></b>
<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>					<b>1547.3 W</b>

### AI.3.2.3. Planta 2

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
03.02-DESPACHO P2 1 (03.02-DESPACHO P2 1)		INTERCAMBIADOR P2				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 2.5 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	S	36.0	0.54	186	Claro	358.87
<b>Cubiertas</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>		
Azotea	67.7	0.27	688	Intermedio		339.75
<b>Cerramientos interiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>			
Pared interior	76.5	2.38	65			1685.58
Forjado	66.7	0.70	388			434.84
<b>Total estructural</b>						<b>2819.04</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 140.95
<b>Cargas internas totales</b>						<b>2959.99</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
360.0						2186.81
<b>Recuperación de calor</b>						
Eficiencia térmica = 90.0 %						-1968.13
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>218.68</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 67.7 m<sup>2</sup></b>						<b>47.0 W/m<sup>2</sup></b>
<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>						<b>3178.7 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
03.03-DESPACHO P2 2 (03.03-DESPACHO P2 2)		INTERCAMBIADOR P2				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.5 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	S	22.2	0.54	186	Claro	221.70
Fachada	E	19.7	0.54	186	Claro	215.78
<b>Cubiertas</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>		
Azotea	33.7	0.27	688	Intermedio		169.27
<b>Cerramientos interiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>			
Pared interior	19.7	2.38	65			432.99
Forjado	33.7	0.70	388			219.72
<b>Total estructural</b>						<b>1259.46</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 62.97
<b>Cargas internas totales</b>						<b>1322.43</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
180.0						1093.41
<b>Recuperación de calor</b>						
Eficiencia térmica = 90.0 %						-984.07
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>109.34</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 33.7 m<sup>2</sup></b>						<b>42.5 W/m<sup>2</sup></b>
<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>						<b>1431.8 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
03.04-DESPACHO P2 3 (03.04-DESPACHO P2 3) INTERCAMBIADOR P2						
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.5 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Fachada	N	18.8	0.54	186	Claro	225.08
Fachada	E	10.9	0.54	186	Claro	119.19
<b>Cubiertas</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>		
Azotea	17.0	0.27	688	Intermedio		85.51
<b>Cerramientos interiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>			
Forjado	17.0	0.70	388			111.00
<b>Total estructural</b>						<b>540.79</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 27.04
<b>Cargas internas totales</b>						<b>567.82</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
90.0						546.70
<b>Recuperación de calor</b>						
Eficiencia térmica = 90.0 %						-492.03
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>54.67</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 17.0 m<sup>2</sup></b>						<b>36.6 W/m<sup>2</sup></b>
<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>						<b>622.5 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>					
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>			
03.05-DESPACHO P2 4 (03.05-DESPACHO P2 4) INTERCAMBIADOR P2					
<b>Condiciones de proyecto</b>					
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>		
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.5 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %		
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>					<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>					
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>
Fachada	N	11.7	0.54	186	Claro
					139.63
<b>Cubiertas</b>					
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Azotea	13.5	0.27	688	Intermedio	
					67.56
<b>Cerramientos interiores</b>					
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>		
Pared interior	14.9	2.38	65		
Forjado	13.3	0.70	388		
					328.90
					86.65
<b>Total estructural</b>					<b>622.74</b>
<b>Cargas interiores totales</b>					
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>					5.0 % 31.14
<b>Cargas internas totales</b>					<b>653.88</b>
<b>Ventilación</b>					
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>					
90.0					546.70
<b>Recuperación de calor</b>					
Eficiencia térmica = 90.0 %					-492.03
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>					<b>54.67</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.5 m<sup>2</sup></b>					<b>52.7 W/m<sup>2</sup></b>
<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>					<b>708.5 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>	
<b>Recinto</b>	<b>Conjunto de recintos</b>
03.06-SALA DE JUNTAS (03.06-SALA DE JUNTAS) INTERCAMBIADOR P2	
<b>Condiciones de proyecto</b>	
<b>Internas</b>	<b>Externas</b>
Temperatura interior = 21.0 °C	Temperatura exterior = 2.5 °C
Humedad relativa interior = 50.0 %	Humedad relativa exterior = 90.0 %
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>	<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>	
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b> <b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b> <b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b> <b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b> <b>Color</b>
Fachada	E 26.1 0.54 186 Claro
	286.45
<b>Cubiertas</b>	
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b> <b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b> <b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b> <b>Color</b>
Azotea	29.2 0.27 688 Intermedio
	146.44
<b>Cerramientos interiores</b>	
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b> <b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b> <b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>
Forjado	28.6 0.70 388
	186.42
	<b>Total estructural 619.31</b>
	<b>Cargas interiores totales</b>
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>	5.0 % 30.97
<b>Cargas internas totales</b>	<b>650.27</b>
<b>Ventilación</b>	
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>	
	540.0 3280.22
<b>Recuperación de calor</b>	
Eficiencia térmica = 90.0 %	-2952.20
	<b>Potencia térmica de ventilación total 328.02</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 29.2 m<sup>2</sup></b>	<b>33.5 W/m<sup>2</sup></b>
	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 978.3 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>					
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>			
03.07-SALA DE ESPERA (03.07-SALA DE ESPERA)		INTERCAMBIADOR P2			
<b>Condiciones de proyecto</b>					
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 2.5 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>					<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cubiertas</b>					
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Azotea	28.8	0.27	688	Intermedio	144.77
<b>Cerramientos interiores</b>					
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>		
Pared interior	25.5	2.38	65		560.74
Forjado	27.8	0.70	388		181.16
<b>Total estructural</b>					<b>886.66</b>
<b>Cargas interiores totales</b>					
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>					5.0 % 44.33
<b>Cargas internas totales</b>					<b>931.00</b>
<b>Ventilación</b>					
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>					
180.0					1093.41
<b>Recuperación de calor</b>					
Eficiencia térmica = 90.0 %					-984.07
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>					<b>109.34</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 28.8 m<sup>2</sup></b>					<b>36.1 W/m<sup>2</sup></b>
<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>					<b>1040.3 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
03.01-SALÓN DE ACTOS (03.01-SALÓN DE ACTOS)		SALÓN DE ACTOS				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.5 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>						<b>C. SENSIBLE (W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>	
Medianera		37.7	0.52	197		
Fachada	O	19.4	0.54	186	Claro	182.45
Fachada	S	28.2	0.54	186	Claro	213.13
Fachada	N	28.9	0.54	186	Claro	281.41
						345.91
<b>Cubiertas</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color</b>		
Azotea	124.8	0.27	688	Intermedio	626.75	
<b>Cerramientos interiores</b>						
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Peso (kg/m<sup>2</sup>)</b>			
Pared interior	63.5	2.38	65	1397.99		
Forjado	122.9	0.70	388	801.27		
<b>Total estructural</b>						<b>3848.91</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 192.45
<b>Cargas internas totales</b>						<b>4041.35</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
2419.2						14695.37
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>14695.37</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 124.8 m<sup>2</sup></b>				<b>150.1 W/m<sup>2</sup></b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 18736.7 W</b>	

## AI.4. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

### AI.4.1. REFRIGERACIÓN

Conjunto: INTERCAMBIADOR PB													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
01.02-DESPACHO PB 1	Planta baja	156.18	541.68	617.28	718.80	794.39	90.00	11.42	344.70	69.70	730.21	1139.09	1139.09
01.03-RECTOR	Planta baja	157.45	408.98	446.78	583.42	621.21	45.00	5.71	172.35	58.67	589.13	793.56	793.56
01.04-DESPACHO PB 2	Planta baja	231.53	527.85	603.45	782.16	857.75	90.00	11.42	344.70	76.08	793.57	1202.45	1202.45
<b>Total</b>							<b>225.0</b>		<b>Carga total simultánea</b>			<b>3135.1</b>	

Conjunto: INTERCAMBIADOR P1													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
02.13-DESPACHO P1 2	Planta 1	297.75	585.05	660.64	909.28	984.87	90.00	11.42	344.70	73.77	920.69	1329.57	1329.57
02.12-DESPACHO P1 1	Planta 1	259.81	530.38	605.97	813.89	889.49	90.00	12.78	364.83	77.65	826.67	1254.09	1254.32
<b>Total</b>							<b>180.0</b>		<b>Carga total simultánea</b>			<b>2583.7</b>	

Conjunto: INTERCAMBIADOR P2													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
03.02-DESPACHO P2 1	Planta 2	509.35	2198.69	2501.07	2789.28	3091.66	360.00	51.10	1459.32	67.27	2840.38	4550.07	4550.98
03.03-DESPACHO P2 2	Planta 2	185.01	1096.25	1247.44	1319.70	1470.89	180.00	25.55	729.66	65.29	1345.25	2199.80	2200.55
03.04-DESPACHO P2 3	Planta 2	34.56	552.62	628.21	604.80	680.39	90.00	12.78	364.83	61.38	617.57	1045.22	1045.22
03.05-DESPACHO P2 4	Planta 2	92.03	461.76	537.36	570.41	646.00	90.00	12.78	364.83	75.14	583.18	1010.83	1010.83
03.06-SALA DE JUNTAS	Planta 2	83.42	1461.06	1914.63	1590.82	2044.39	540.00	76.66	2188.98	145.17	1667.47	4233.37	4233.37
03.07-SALA DE ESPERA	Planta 2	168.75	972.31	1123.50	1175.29	1326.48	180.00	25.55	729.66	71.33	1200.84	2056.14	2056.14
<b>Total</b>							<b>1440.0</b>		<b>Carga total simultánea</b>			<b>15095.4</b>	

Conjunto: ROOFTOP CON BOMBA DECALOR													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
01.01-GIMNASIO	Planta baja	240.92	2707.55	3236.72	3036.93	3566.09	630.00	894.33	3358.70	94.20	3931.26	6924.80	6924.80
01.05-SALA TV	Planta baja	139.43	3246.56	4456.08	3487.57	4697.09	1440.00	2044.18	7677.04	237.09	5531.74	12374.13	12374.13
01.06-CAFETERÍA	Planta baja	139.16	2991.89	3974.63	3224.99	4207.72	1170.00	1660.89	6237.59	185.38	4885.88	10436.11	10445.32
02.01-AULA DE FORMACIÓN 1	Planta 1	43.49	2210.26	2966.21	2321.37	3077.32	900.00	1277.61	4798.15	198.12	3598.98	7875.47	7875.47
02.02-AULA DE FORMACIÓN 2	Planta 1	115.14	1811.27	2416.03	1984.21	2588.97	720.00	1022.09	3838.52	191.88	3006.30	6427.49	6427.49
02.03-AULA DE FORMACIÓN 3	Planta 1	108.60	1778.96	2383.72	1944.18	2548.94	720.00	1022.09	3838.52	198.22	2966.27	6387.46	6387.46
02.04-AULA DE FORMACIÓN 4	Planta 1	99.45	1769.39	2374.15	1924.90	2529.66	720.00	1022.09	3838.52	199.96	2946.99	6368.18	6368.18
02.05-AULA DE FORMACIÓN 5	Planta 1	170.91	2450.38	3281.93	2699.93	3531.48	990.00	1405.37	5277.96	198.06	4105.30	8809.44	8809.44
02.06-AULA DE TABURETES 1	Planta 1	104.23	1837.03	2441.79	1999.49	2604.25	720.00	1022.09	3838.52	186.69	3021.58	6439.42	6442.77
02.07-AULA DE TABURETES 2	Planta 1	266.58	2776.71	3721.65	3134.58	4079.52	1125.00	1597.01	5997.69	200.60	4731.60	10068.15	10077.21
<b>Total</b>							<b>9135.0</b>		<b>Carga total simultánea</b>			<b>82110.6</b>	

Conjunto: SALÓN DE ACTOS													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
03.01-SALÓN DE ACTOS	Planta 2	503.87	8212.45	11387.44	8977.81	12152.80	2419.20	3434.22	12897.43	200.71	12412.03	25050.23	25050.23
<b>Total</b>							<b>2419.2</b>		<b>Carga total simultánea</b>			<b>25050.2</b>	

## AI.4.2. CALEFACCIÓN

Conjunto: INTERCAMBIADOR PB							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m <sup>2</sup> )	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
01.02-DESPACHO PB 1	Planta baja	1166.19	90.00	54.67	74.71	1220.86	1220.86
01.03-RECTOR	Planta baja	1125.49	45.00	27.34	85.24	1152.83	1152.83
01.04-DESPACHO PB 2	Planta baja	1551.05	90.00	54.67	101.59	1605.72	1605.72
<b>Total</b>			<b>225.0</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>3979.4</b>	

Conjunto: INTERCAMBIADOR P1							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m <sup>2</sup> )	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
02.13-DESPACHO P1 2	Planta 1	1838.13	90.00	54.67	105.02	1892.80	1892.80
02.12-DESPACHO P1 1	Planta 1	1492.62	90.00	54.67	95.78	1547.29	1547.29
<b>Total</b>			<b>180.0</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>3440.1</b>	

Conjunto: INTERCAMBIADOR P2							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m <sup>2</sup> )	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
03.02-DESPACHO P2 1	Planta 2	2959.99	360.00	218.68	46.98	3178.67	3178.67
03.03-DESPACHO P2 2	Planta 2	1322.43	180.00	109.34	42.48	1431.77	1431.77
03.04-DESPACHO P2 3	Planta 2	567.82	90.00	54.67	36.55	622.49	622.49
03.05-DESPACHO P2 4	Planta 2	653.88	90.00	54.67	52.67	708.55	708.55
03.06-SALA DE JUNTAS	Planta 2	650.27	540.00	328.02	33.55	978.30	978.30
03.07-SALA DE ESPERA	Planta 2	931.00	180.00	109.34	36.09	1040.34	1040.34
<b>Total</b>			<b>1440.0</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>7960.1</b>	

Conjunto: ROOFTOP CON BOMBA DECALOR							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m <sup>2</sup> )	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
01.01-GIMNASIO	Planta baja	3258.66	630.00	3826.92	96.39	7085.58	7085.58
01.05-SALA TV	Planta baja	2223.28	1440.00	8747.25	210.20	10970.53	10970.53
01.06-CAFETERÍA	Planta baja	2633.65	1170.00	7107.14	172.88	9740.79	9740.79
02.01-AULA DE FORMACIÓN 1	Planta 1	774.15	900.00	5467.03	157.00	6241.17	6241.17
02.02-AULA DE FORMACIÓN 2	Planta 1	937.36	720.00	4373.62	158.55	5310.98	5310.98
02.03-AULA DE FORMACIÓN 3	Planta 1	1025.34	720.00	4373.62	167.54	5398.96	5398.96
02.04-AULA DE FORMACIÓN 4	Planta 1	997.04	720.00	4373.62	168.64	5370.67	5370.67
02.05-AULA DE FORMACIÓN 5	Planta 1	1406.00	990.00	6013.73	166.81	7419.73	7419.73
02.06-AULA DE TABURETES 1	Planta 1	1564.38	720.00	4373.62	172.06	5938.01	5938.01
02.07-AULA DE TABURETES 2	Planta 1	2284.16	1125.00	6833.79	181.50	9117.94	9117.94
<b>Total</b>			<b>9135.0</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>72594.4</b>	

Conjunto: SALÓN DE ACTOS							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m <sup>2</sup> )	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
03.01-SALÓN DE ACTOS	Planta 2	4041.35	2419.20	14695.37	150.13	18736.73	18736.73
<b>Total</b>			<b>2419.2</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>18736.7</b>	

**AI.5. RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS**

<b>Refrigeración</b>		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m <sup>2</sup> )	Potencia total (W)
INTERCAMBIADOR PB	68.6	3135.1
ROOFTOP CON BOMBA DECALOR	183.0	82110.6
INTERCAMBIADOR P1	75.5	2583.7
INTERCAMBIADOR P2	79.5	15095.4
SALÓN DE ACTOS	200.7	25050.2

<b>Calefacción</b>		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m <sup>2</sup> )	Potencia total (W)
INTERCAMBIADOR PB	87.1	3979.4
ROOFTOP CON BOMBA DECALOR	161.8	72594.4
INTERCAMBIADOR P1	100.6	3440.1
INTERCAMBIADOR P2	41.9	7960.1
SALÓN DE ACTOS	150.1	18736.7

## ANEXO II. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

### AII.1. CUADRO DE MATERIALES

Núm. Código	Denominación de la mano de obra	Precio	Horas	Total
1 mo013	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	22,00	22,381 h	492,35
2 mo012	Oficial 1ª montador de conductos de fibras minerales.	22,00	99,324 h	2.185,13
3 mo005	Oficial 1ª instalador de climatización.	22,00	96,274 h	2.118,03
4 mo011	Oficial 1ª montador.	22,00	22,500 h	495,00
5 MOOE.8a	Oficial 1º electricidad.	21,50	1,100 h	23,65
6 mo084	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	20,34	22,381 h	455,20
7 mo080	Ayudante montador.	20,34	22,500 h	457,65
8 mo083	Ayudante montador de conductos de fibras minerales.	20,34	99,324 h	2.020,25
9 mo104	Ayudante instalador de climatización.	20,30	95,803 h	1.944,78
10 MOOE11a	Especialista electricidad	18,32	1,892 h	34,66
<b>Total mano de obra:</b>				<b>10.226,70</b>

## AII.2. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
			<b>1.1 Calefacción, refrigeración, climatización y A.C.S.</b>		
			<b>1.1.1 Unidades centralizadas de ventilación, calefacción y refrigeración</b>		
	1.1.1.1 ICV100	Ud	<b>Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo IPJ0120 - Montaje CT, de 2225x1750x1230 mm, potencia frigorífica total nominal 28.04 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, potencia frigorífica sensible nominal 21.03 kW, potencia calorífica nominal 27,86 kW. Caudal de ventilación nominal de 6500m3/h. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</b>		
	mt42rtc010	1,000 Ud	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo Space IPF-90 "CIAT", de 2400x1400x1497 mm, potencia frigorífica total nominal 21,9 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 15,9 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 22,3 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,9, COP (coeficiente energético nominal) 3,5, potencia sonora 75 dBA, montaje MS00 (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 1 ventilador axial con motor estanco clase F y grado de protección IP54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con 1 turbina con motor eléctrico de 0,75 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 1 compresor hermético de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO.	23.780,28	23.780,280
	mo005	2,272 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	22,00	49,984
	mo104	2,272 h	Ayudante instalador de climatización.	20,30	46,122
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	23.876,39	477,528
		3,000 %	Costes indirectos	24.353,91	730,620
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>25.084,53</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
1.1.1.2	ICV100b	Ud	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo IPJ0400 - Montaje CT, de 3650x2200x1230 mm, potencia frigorífica total nominal 98.10 kW, potencia frigorífica sensible nominal 74.53 kW, potencia calorífica nominal 100.10 kW. Caudal de ventilación nominal de 18000m <sup>3</sup> /h. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.		
	mt42rtc015	1,000 Ud	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo Space IPF-90 "CIAT", de 2400x1400x1497 mm, potencia frigorífica total nominal 21,9 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 15,9 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 22,3 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,9, COP (coeficiente energético nominal) 3,5, potencia sonora 75 dBA, montaje MS00 (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 1 ventilador axial con motor estanco clase F y grado de protección IP54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con 1 turbina con motor eléctrico de 0,75 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 1 compresor hermético de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO.	65.395,77	65.395,770
	mo005	4,772 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	22,00	104,984
	mo104	4,772 h	Ayudante instalador de climatización.	20,30	96,872
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	65.597,63	1.311,953
		3,000 %	Costes indirectos	66.909,58	2.007,290
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>68.916,87</b>

### 1.1.2 Sistemas de conducción de aire

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
1.1.2.1	ICR010	Ud	<b>Ventilador centrífugo de perfil bajo, con motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP55 y caja de bornes ignífuga, de 1240 r.p.m., potencia absorbida 240 W, caudal máximo de 1090 m<sup>3</sup>/h, dimensiones 440x220 mm y 505 mm de largo y nivel de presión sonora de 57 dBA.</b>		
	mt42vsp010a	1,000 Ud	Ventilador centrífugo de perfil bajo, con motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP55 y caja de bornes ignífuga, de 1240 r.p.m., potencia absorbida 240 W, caudal máximo de 1090 m <sup>3</sup> /h, dimensiones 440x220 mm y 505 mm de largo y nivel de presión sonora de 57 dBA.	638,36	638,360
	mo011	4,500 h	Oficial 1ª montador.	22,00	99,000
	mo080	4,500 h	Ayudante montador.	20,34	91,530
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	828,89	16,578
		3,000 %	Costes indirectos	845,47	25,360
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>870,83</b>
1.1.2.2	ICR015	m	<b>Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 100 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.</b>		
	mt42con200aa	1,050 m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 100 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización.	3,20	3,360
	mt42con500b	0,050 Ud	Brida de 100 mm de diámetro y soporte de techo con varilla para fijación de conductos circulares de aire en instalaciones de ventilación y climatización.	3,90	0,195
	mo013	0,050 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	22,00	1,100
	mo084	0,050 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	20,34	1,017
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,67	0,113
		3,000 %	Costes indirectos	5,79	0,170
			<b>Precio total redondeado por m .</b>		<b>5,96</b>
1.1.2.3	ICR015b	m	<b>Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 125 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.</b>		

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	mt42con200ba	1,050 m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 125 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización.	4,00	4,200
	mt42con500c	0,063 Ud	Brida de 125 mm de diámetro y soporte de techo con varilla para fijación de conductos circulares de aire en instalaciones de ventilación y climatización.	4,00	0,252
	mo013	0,050 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	22,00	1,100
	mo084	0,050 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	20,34	1,017
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,57	0,131
		3,000 %	Costes indirectos	6,70	0,200
			<b>Precio total redondeado por m .</b>		<b>6,90</b>
1.1.2.4	ICR015c	m	<b>Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 135 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.</b>		
	mt42con200ca	1,050 m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 135 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización.	4,40	4,620
	mt42con500d	0,068 Ud	Brida de 135 mm de diámetro y soporte de techo con varilla para fijación de conductos circulares de aire en instalaciones de ventilación y climatización.	4,20	0,286
	mo013	0,050 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	22,00	1,100
	mo084	0,050 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	20,34	1,017
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,02	0,140
		3,000 %	Costes indirectos	7,16	0,210
			<b>Precio total redondeado por m .</b>		<b>7,37</b>
1.1.2.5	ICR015d	m	<b>Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 150 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.</b>		
	mt42con200da	1,050 m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 150 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización.	4,80	5,040

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	mt42con500e	0,075 Ud	Brida de 150 mm de diámetro y soporte de techo con varilla para fijación de conductos circulares de aire en instalaciones de ventilación y climatización.	4,50	0,338
	mo013	0,050 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	22,00	1,100
	mo084	0,050 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	20,34	1,017
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,50	0,150
		3,000 %	Costes indirectos	7,65	0,230
			<b>Precio total redondeado por m .</b>		<b>7,88</b>
1.1.2.6	ICR016	<b>Ud</b>	<b>Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 100 mm de diámetro.</b>		
	mt42con218dbb	1,000 Ud	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 100 mm de diámetro.	7,70	7,700
	mo013	0,100 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	22,00	2,200
	mo084	0,100 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	20,34	2,034
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	11,93	0,239
		3,000 %	Costes indirectos	12,17	0,370
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>12,54</b>
1.1.2.7	ICR016b	<b>Ud</b>	<b>Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 125 mm de diámetro.</b>		
	mt42con218dcc	1,000 Ud	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 125 mm de diámetro.	8,20	8,200
	mo013	0,100 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	22,00	2,200
	mo084	0,100 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	20,34	2,034
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	12,43	0,249
		3,000 %	Costes indirectos	12,68	0,380
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>13,06</b>
1.1.2.8	ICR016c	<b>Ud</b>	<b>Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 135 mm de diámetro.</b>		
	mt42con218ddd	1,000 Ud	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 135 mm de diámetro.	8,60	8,600
	mo013	0,100 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	22,00	2,200
	mo084	0,100 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	20,34	2,034
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	12,83	0,257
		3,000 %	Costes indirectos	13,09	0,390
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>13,48</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
1.1.2.9	ICR016d	Ud	<b>Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 150 mm de diámetro.</b>		
	mt42con218dee	1,000 Ud	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 150 mm de diámetro.	9,70	9,700
	mo013	0,100 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	22,00	2,200
	mo084	0,100 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	20,34	2,034
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	13,93	0,279
		3,000 %	Costes indirectos	14,21	0,430
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>14,64</b>
1.1.2.10	ICR016e	Ud	<b>Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 125 mm de diámetro.</b>		
	mt42con219bcc	1,000 Ud	Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 125 mm de diámetro.	7,80	7,800
	mo013	0,100 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	22,00	2,200
	mo084	0,100 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	20,34	2,034
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	12,03	0,241
		3,000 %	Costes indirectos	12,28	0,370
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>12,65</b>
1.1.2.11	ICR016f	Ud	<b>Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 150 mm de diámetro.</b>		
	mt42con219beee	1,000 Ud	Te simple 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 150 mm de diámetro.	10,20	10,200
	mo013	0,100 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	22,00	2,200
	mo084	0,100 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	20,34	2,034
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	14,43	0,289
		3,000 %	Costes indirectos	14,72	0,440
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>15,16</b>
1.1.2.12	ICR016g	Ud	<b>Reducción concéntrica de 100 mm para conducto circular de acero galvanizado de 125 mm de diámetro.</b>		
	mt42con225abb	1,000 Ud	Reducción concéntrica de 100 mm para conducto circular de acero galvanizado de 125 mm de diámetro.	5,70	5,700
	mo013	0,100 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	22,00	2,200
	mo084	0,100 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	20,34	2,034
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,93	0,199
		3,000 %	Costes indirectos	10,13	0,300

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
				<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>10,43</b>
1.1.2.13	ICR016h	Ud	<b>Reducción concéntrica de 125 mm para conducto circular de acero galvanizado de 135 mm de diámetro.</b>		
	mt42con225acc	1,000 Ud	Reducción concéntrica de 125 mm para conducto circular de acero galvanizado de 135 mm de diámetro.	6,30	6,300
	mo013	8,000 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	22,00	176,000
	mo084	8,000 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	20,34	162,720
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	345,02	6,900
		3,000 %	Costes indirectos	351,92	10,560
				<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>362,48</b>
1.1.2.14	ICR016i	Ud	<b>Reducción concéntrica de 125 mm para conducto circular de acero galvanizado de 150 mm de diámetro.</b>		
	mt42con225adc	1,000 Ud	Reducción concéntrica de 125 mm para conducto circular de acero galvanizado de 150 mm de diámetro.	7,20	7,200
	mo013	0,100 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	22,00	2,200
	mo084	0,100 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	20,34	2,034
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	11,43	0,229
		3,000 %	Costes indirectos	11,66	0,350
				<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>12,01</b>
1.1.2.15	ICR021	m <sup>2</sup>	<b>Conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio, según UNE-EN 14303, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,75 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK). Incluso codos, derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos y uniones con cinta autoadhesiva de aluminio, accesorios de montaje y piezas especiales.</b>		
	mt42con030a	1,150 m <sup>2</sup>	Panel rígido de alta densidad de lana de vidrio, según UNE-EN 14303, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, para la formación de conductos autoportantes para la distribución de aire en climatización, resistencia térmica 0,75 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1.	14,54	16,721
	mt42con020	1,500 m	Cinta autoadhesiva de aluminio, de 50 micras de espesor y 65 mm de anchura, a base de resinas acrílicas, para el sellado y fijación del aislamiento.	0,19	0,285

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	mt42con025	0,500 Ud	Soporte metálico de acero galvanizado para sujeción al forjado de conducto rectangular de lana mineral para la distribución de aire en climatización.	4,26	2,130
	mt42www011	0,100 Ud	Repercusión, por m <sup>2</sup> , de material auxiliar para fijación y confección de canalizaciones de aire en instalaciones de climatización.	13,30	1,330
	mo012	0,100 h	Oficial 1ª montador de conductos de fibras minerales.	22,00	2,200
	mo083	0,100 h	Ayudante montador de conductos de fibras minerales.	20,34	2,034
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	24,70	0,494
		3,000 %	Costes indirectos	25,19	0,760
			<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup> .</b>		<b>25,95</b>
1.1.2.16	ICR030	<b>Ud</b>	<b>Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.</b>		
	mt42trx010iaa	1,000 Ud	Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado).	47,73	47,730
	mo005	0,178 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	22,00	3,916
	mo104	0,178 h	Ayudante instalador de climatización.	20,30	3,613
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	55,26	1,105
		3,000 %	Costes indirectos	56,36	1,690
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>58,05</b>
1.1.2.17	ICR040	<b>Ud</b>	<b>Difusor rotacional de deflectores fijos con placa frontal cuadrada, pintado en color RAL 9010, para instalar en alturas de hasta 4 m. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.</b>		
	mt42trx280cBf	1,000 Ud	Difusor rotacional de deflectores fijos con placa frontal cuadrada, pintado en color RAL 9010.	133,77	133,770
	mo005	0,219 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	22,00	4,818
	mo104	0,219 h	Ayudante instalador de climatización.	20,30	4,446

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	%		2,000 % Costes directos complementarios	143,03	2,861
			3,000 % Costes indirectos	145,90	4,380
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>150,28</b>
1.1.2.18	ICR050	<b>Ud</b>	<b>Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales regulables individualmente, de 225x75 mm, fijación mediante tornillos vistos, montada en conducto metálico circular. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.</b>		
	mt42trx071aa	1,000 Ud	Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales regulables individualmente, de 225x75 mm, fijación mediante tornillos vistos.	57,23	57,230
	mo005	0,167 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	22,00	3,674
	mo104	0,167 h	Ayudante instalador de climatización.	20,30	3,390
	%		2,000 % Costes directos complementarios	64,29	1,286
			3,000 % Costes indirectos	65,58	1,970
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>67,55</b>
1.1.2.19	ICR050b	<b>Ud</b>	<b>Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.</b>		
	mt42trx010caa	1,000 Ud	Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado).	24,43	24,430
	mo005	0,178 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	22,00	3,916
	mo104	0,178 h	Ayudante instalador de climatización.	20,30	3,613
	%		2,000 % Costes directos complementarios	31,96	0,639
			3,000 % Costes indirectos	32,60	0,980
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>33,58</b>
1.1.2.20	ICR050c	<b>Ud</b>	<b>Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.</b>		
	mt42trx010cab	1,000 Ud	Rejilla de retorno, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x125 mm, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado).	29,12	29,120

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	mo005	0,191 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	22,00	4,202
	mo104	0,191 h	Ayudante instalador de climatización.	20,30	3,877
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	37,20	0,744
		3,000 %	Costes indirectos	37,94	1,140
<b>Precio total redondeado por Ud .</b>					<b>39,08</b>
1.1.2.21	ICR070	<b>Ud</b>	<b>Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.</b>		
	mt42trx370ba1	1,000 Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm, con marco de montaje de chapa de acero galvanizado, con elementos de fijación.	172,97	172,970
	mo005	0,263 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	22,00	5,786
	mo104	0,263 h	Ayudante instalador de climatización.	20,30	5,339
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	184,10	3,682
		3,000 %	Costes indirectos	187,78	5,630
<b>Precio total redondeado por Ud .</b>					<b>193,41</b>
1.1.2.22	ICR070b	<b>Ud</b>	<b>Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.</b>		
	mt42trx370aa1	1,000 Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm, con elementos de fijación.	118,17	118,170
	mo005	0,163 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	22,00	3,586
	mo104	0,163 h	Ayudante instalador de climatización.	20,30	3,309
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	125,07	2,501
		3,000 %	Costes indirectos	127,57	3,830
<b>Precio total redondeado por Ud .</b>					<b>131,40</b>
1.1.2.23	ICR090	<b>Ud</b>	<b>Multitobera de aluminio para impulsión de aire, de largo alcance, formada por 5 toberas, integrado en placa cuadrada plana de 785x185 mm, pintado en color RAL 9010, orientable con ángulo de +/- 30°. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.</b>		

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	mt42trx610aman	1,000 Ud	Multitobera de aluminio para impulsión de aire, de largo alcance, formada por 5 toberas, integrado en placa cuadrada plana de 785x185 mm, pintado en color RAL 9010, orientable con ángulo de +/- 30°.	472,58	472,580
	mo005	0,244 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	22,00	5,368
	mo104	0,244 h	Ayudante instalador de climatización.	20,30	4,953
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	482,90	9,658
		3,000 %	Costes indirectos	492,56	14,780
<b>Precio total redondeado por Ud .</b>					<b>507,34</b>
1.1.2.24	ICR110	Ud	<b>Recuperador de calor aire-aire, modelo VNMCC05SMAH1 "TOSHIBA", de dimensiones 331x1275x612 mm, peso 65 kg, caudal de aire nominal 500 m³/h, consumo eléctrico de los ventiladores 2x170 W con alimentación monofásica a 230 V, presión estática 150 Pa, potencia sonora 74 dBA, eficiencia térmica 85,05%, diámetro de los conductos 200 mm, con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, estructura de aluminio extruido y esquinas de poliamida, paneles laterales registrables, filtros F6+F6 y F8, aislamiento de lana de roca de 25 mm de espesor y 40 kg/m³, control remoto por cable, modelo EVJD900. Instalación en techo.</b>		
	mt42tsb295waa1a	1,000 Ud	Recuperador de calor aire-aire, modelo VNMCC05SMAH1 "TOSHIBA", de dimensiones 331x1275x612 mm, peso 65 kg, caudal de aire nominal 500 m³/h, consumo eléctrico de los ventiladores 2x170 W con alimentación monofásica a 230 V, presión estática 150 Pa, potencia sonora 74 dBA, eficiencia térmica 85,05%, diámetro de los conductos 200 mm, con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, estructura de aluminio extruido y esquinas de poliamida, paneles laterales registrables, filtros F6+F6 y F8, aislamiento de lana de roca de 25 mm de espesor y 40 kg/m³.	3.380,00	3.380,000
	mt42tsb296a	1,000 Ud	Control remoto por cable, modelo EVJD900 "TOSHIBA", para el encendido y apagado y selección de la velocidad del ventilador.	293,00	293,000
	mo005	0,800 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	22,00	17,600
	mo104	0,800 h	Ayudante instalador de climatización.	20,30	16,240
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3.706,84	74,137
		3,000 %	Costes indirectos	3.780,98	113,430
<b>Precio total redondeado por Ud .</b>					<b>3.894,41</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
1.1.2.25	ICR110b	Ud	<b>Recuperador de calor aire-aire, modelo VNMCC30SMAH1 "TOSHIBA", de dimensiones 593x2100x1240 mm, peso 236 kg, caudal de aire nominal 2600 m<sup>3</sup>/h, consumo eléctrico de los ventiladores 2x780 W con alimentación monofásica a 230 V, presión estática 200 Pa, potencia sonora 80 dBA, eficiencia térmica 83,85%, diámetro de los conductos 400 mm, con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, estructura de aluminio extruido y esquinas de poliamida, paneles laterales registrables, filtros F6+F6 y F8, aislamiento de lana de roca de 25 mm de espesor y 40 kg/m<sup>3</sup>, control remoto por cable, modelo EVJD900. Instalación en techo.</b>		
	mt42tsb295Aae1a	1,000 Ud	Recuperador de calor aire-aire, modelo VNMCC30SMAH1 "TOSHIBA", de dimensiones 593x2100x1240 mm, peso 236 kg, caudal de aire nominal 2600 m <sup>3</sup> /h, consumo eléctrico de los ventiladores 2x780 W con alimentación monofásica a 230 V, presión estática 200 Pa, potencia sonora 80 dBA, eficiencia térmica 83,85%, diámetro de los conductos 400 mm, con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, estructura de aluminio extruido y esquinas de poliamida, paneles laterales registrables, filtros F6+F6 y F8, aislamiento de lana de roca de 25 mm de espesor y 40 kg/m <sup>3</sup> .	7.131,00	7.131,000
	mt42tsb296a	1,000 Ud	Control remoto por cable, modelo EVJD900 "TOSHIBA", para el encendido y apagado y selección de la velocidad del ventilador.	293,00	293,000
	mo005	1,700 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	22,00	37,400
	mo104	1,700 h	Ayudante instalador de climatización.	20,30	34,510
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7.495,91	149,918
		3,000 %	Costes indirectos	7.645,83	229,370
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>7.875,20</b>

### 1.1.3 Unidades autónomas de climatización

1.1.3.1	ICN010	m	<b>Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 7 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.</b>		
	mt42lin030a	1,000 m	Tubo de cobre sin soldadura, de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	3,00	3,000
	mt17coe070aa	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 7 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	7,96	8,358
	mt17coe110	0,021 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	19,01	0,399

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	mt42lin030c	1,000 m	Tubo de cobre sin soldadura, de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	4,66	4,660
	mt17coe070ca	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	9,80	10,290
	mo005	0,200 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	22,00	4,400
	mo104	0,200 h	Ayudante instalador de climatización.	20,30	4,060
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	35,17	0,703
		3,000 %	Costes indirectos	35,87	1,080
			<b>Precio total redondeado por m .</b>		<b>36,95</b>
1.1.3.2	ICN010b	m	<b>Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 5/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.</b>		
	mt42lin030b	1,000 m	Tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	3,44	3,440
	mt17coe070ba	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	9,19	9,650
	mt17coe110	0,030 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	19,01	0,570
	mt42lin030d	1,000 m	Tubo de cobre sin soldadura, de 5/8" de diámetro y 1 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	7,06	7,060
	mt17coe070db	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	10,72	11,256
	mo005	0,200 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	22,00	4,400
	mo104	0,200 h	Ayudante instalador de climatización.	20,30	4,060
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	40,44	0,809
		3,000 %	Costes indirectos	41,25	1,240
			<b>Precio total redondeado por m .</b>		<b>42,49</b>
1.1.3.3	ICN010c	m	<b>Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/4" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.</b>		

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	mt42lin030b	1,000 m	Tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	3,44	3,440
	mt17coe070ba	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 11 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	9,19	9,650
	mt17coe110	0,033 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	19,01	0,627
	mt42lin030e	1,000 m	Tubo de cobre sin soldadura, de 3/4" de diámetro y 1 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	8,33	8,330
	mt17coe070eb	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 15 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	11,64	12,222
	mo005	0,200 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	22,00	4,400
	mo104	0,200 h	Ayudante instalador de climatización.	20,30	4,060
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	42,73	0,855
		3,000 %	Costes indirectos	43,58	1,310
			<b>Precio total redondeado por m .</b>		<b>44,89</b>
1.1.3.4	ICN010d	m	<b>Línea frigorífica doble realizada con tubería para gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1 1/8" de diámetro y 1 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada y tubería para líquido mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.</b>		
	mt42lin030c	1,000 m	Tubo de cobre sin soldadura, de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	4,66	4,660
	mt17coe070ca	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	9,80	10,290
	mt17coe110	0,047 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	19,01	0,893
	mt42lin030h	1,000 m	Tubo de cobre sin soldadura, de 1 1/8" de diámetro y 1 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1.	12,48	12,480
	mt17coe070hc	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 20 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	14,70	15,435
	mo005	0,200 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	22,00	4,400
	mo104	0,200 h	Ayudante instalador de climatización.	20,30	4,060
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	52,22	1,044
		3,000 %	Costes indirectos	53,26	1,600
			<b>Precio total redondeado por m .</b>		<b>54,86</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
1.1.3.5	ICN012	kg	<b>Carga de la instalación con gas refrigerante R-410A, suministrado en botella con 50 kg de refrigerante.</b>		
	mt42lin100a	1,000 kg	Gas refrigerante R-410A, suministrado en botella con 50 kg de refrigerante.	15,30	15,300
	mo005	0,100 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	22,00	2,200
	mo104	0,100 h	Ayudante instalador de climatización.	20,30	2,030
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	19,53	0,391
		3,000 %	Costes indirectos	19,92	0,600
			<b>Precio total redondeado por kg .</b>		<b>20,52</b>

## 1.2 Sistemas de climatización

### 1.2.1 Sistema VRV (Daikin)

1.2.1.1 IBY215

Ud

**Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de cassette de 4 vías, adaptable a panel modular para techo estándar de 600x600 mm, modelo FXZQ15A "DAIKIN", para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 1,7 kW, potencia calorífica nominal 1,9 kW, consumo eléctrico nominal en refrigeración 43 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 36 W, presión sonora a velocidad baja 25,5 dBA, caudal de aire a velocidad alta 8,5 m³/min, de 260x575x575 mm y peso 15,5 kg.**

mt42dai180a

1,000 Ud

Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de cassette de 4 vías, adaptable a panel modular para techo estándar de 600x600 mm, modelo FXZQ15A "DAIKIN", para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 1,7 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 1,9 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 43 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 36 W, presión sonora a velocidad baja 25,5 dBA, caudal de aire a velocidad alta 8,5 m³/min, de 260x575x575 mm (de perfil bajo), peso 15,5 kg, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador, orientación vertical automática (distribución uniforme del aire), señal de limpieza de filtro y filtro de aire de succión, con posibilidad de cerrar una o dos vías de impulsión para facilitar la instalación en ángulos y pasillos.

1.388,00

1.388,000

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	mt42www090	1,000 Ud	Kit de soportes para suspensión del techo, formado por cuatro varillas roscadas de acero galvanizado, con sus tacos, tuercas y arandelas correspondientes.	22,00	22,000
	mt42dai181a	1,000 Ud	Panel decorativo para unidad de aire acondicionado de cassette de 4 vías FXZQ-A, modelo BYFQ60CW "DAIKIN", de color blanco y 46x620x620 mm.	404,00	404,000
	mt42dai508a	1,000 Ud	Control remoto multifunción, modelo Madoka BRC1H52W "DAIKIN", color blanco, con programación semanal, posibilidad de seleccionar modo estándar o simplificado de hoteles, función marcha/paro, cambio de modo de funcionamiento, limitación de la temperatura de consigna, selección de la velocidad del ventilador y funciones avanzadas a través de App para smartphone con conectividad Bluetooth Low Energy (BLE).	201,00	201,000
	mt35aia090aa	3,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	1,23	3,690
	mt42dai900	3,000 m	Cable bus de 2 hilos, de 0,5 mm <sup>2</sup> de sección por hilo	0,80	2,400
	mo005	1,000 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	22,00	22,000
	mo104	1,000 h	Ayudante instalador de climatización.	20,30	20,300
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2.063,39	41,268
		3,000 %	Costes indirectos	2.104,66	63,140
<b>Precio total redondeado por Ud .</b>					<b>2.167,80</b>

1.2.1.2 IBY215b

**Ud** Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de cassette de 4 vías, adaptable a panel modular para techo estándar de 600x600 mm, modelo FXZQ20A "DAIKIN", para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 2,2 kW, potencia calorífica nominal 2,5 kW, consumo eléctrico nominal en refrigeración 43 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 36 W, presión sonora a velocidad baja 25,5 dBA, caudal de aire a velocidad alta 8,7 m<sup>3</sup>/min, de 260x575x575 mm y peso 15,5 kg.

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	mt42dai180b	1,000 Ud	Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de cassette de 4 vías, adaptable a panel modular para techo estándar de 600x600 mm, modelo FXZQ20A "DAIKIN", para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 2,2 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 2,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 43 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 36 W, presión sonora a velocidad baja 25,5 dBA, caudal de aire a velocidad alta 8,7 m <sup>3</sup> /min, de 260x575x575 mm (de perfil bajo), peso 15,5 kg, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador, orientación vertical automática (distribución uniforme del aire), señal de limpieza de filtro y filtro de aire de succión, con posibilidad de cerrar una o dos vías de impulsión para facilitar la instalación en ángulos y pasillos.	1.431,00	1.431,000
	mt42www090	1,000 Ud	Kit de soportes para suspensión del techo, formado por cuatro varillas roscadas de acero galvanizado, con sus tacos, tuercas y arandelas correspondientes.	22,00	22,000
	mt42dai181a	1,000 Ud	Panel decorativo para unidad de aire acondicionado de cassette de 4 vías FXZQ-A, modelo BYFQ60CW "DAIKIN", de color blanco y 46x620x620 mm.	404,00	404,000
	mt42dai508a	1,000 Ud	Control remoto multifunción, modelo Madoka BRC1H52W "DAIKIN", color blanco, con programación semanal, posibilidad de seleccionar modo estándar o simplificado de hoteles, función marcha/paro, cambio de modo de funcionamiento, limitación de la temperatura de consigna, selección de la velocidad del ventilador y funciones avanzadas a través de App para smartphone con conectividad Bluetooth Low Energy (BLE).	201,00	201,000

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	mt35aia090aa	3,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	1,23	3,690
	mt42dai900	3,000 m	Cable bus de 2 hilos, de 0,5 mm <sup>2</sup> de sección por hilo	0,80	2,400
	mo005	1,000 h	Oficial 1º instalador de climatización.	22,00	22,000
	mo104	1,000 h	Ayudante instalador de climatización.	20,30	20,300
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2.106,39	42,128
		3,000 %	Costes indirectos	2.148,52	64,460
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>2.212,98</b>

1.2.1.3 IBY215c

**Ud** Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de cassette de 4 vías, adaptable a panel modular para techo estándar de 600x600 mm, modelo FXZQ25A "DAIKIN", para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 2,8 kW, potencia calorífica nominal 3,2 kW, consumo eléctrico nominal en refrigeración 43 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 36 W, presión sonora a velocidad baja 25,5 dBA, caudal de aire a velocidad alta 9 m<sup>3</sup>/min, de 260x575x575 mm y peso 15,5 kg.

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	mt42dai180c	1,000 Ud	Unidad interior de aire acondicionado, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), de cassette de 4 vías, adaptable a panel modular para techo estándar de 600x600 mm, modelo FXZQ25A "DAIKIN", para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 2,8 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 3,2 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 43 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 36 W, presión sonora a velocidad baja 25,5 dBA, caudal de aire a velocidad alta 9 m <sup>3</sup> /min, de 260x575x575 mm (de perfil bajo), peso 15,5 kg, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador, orientación vertical automática (distribución uniforme del aire), señal de limpieza de filtro y filtro de aire de succión, con posibilidad de cerrar una o dos vías de impulsión para facilitar la instalación en ángulos y pasillos.	1.458,00	1.458,000
	mt42www090	1,000 Ud	Kit de soportes para suspensión del techo, formado por cuatro varillas roscadas de acero galvanizado, con sus tacos, tuercas y arandelas correspondientes.	22,00	22,000
	mt42dai181a	1,000 Ud	Panel decorativo para unidad de aire acondicionado de cassette de 4 vías FXZQ-A, modelo BYFQ60CW "DAIKIN", de color blanco y 46x620x620 mm.	404,00	404,000
	mt42dai508a	1,000 Ud	Control remoto multifunción, modelo Madoka BRC1H52W "DAIKIN", color blanco, con programación semanal, posibilidad de seleccionar modo estándar o simplificado de hoteles, función marcha/paro, cambio de modo de funcionamiento, limitación de la temperatura de consigna, selección de la velocidad del ventilador y funciones avanzadas a través de App para smartphone con conectividad Bluetooth Low Energy (BLE).	201,00	201,000

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	mt35aia090aa	3,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	1,23	3,690
	mt42dai900	3,000 m	Cable bus de 2 hilos, de 0,5 mm <sup>2</sup> de sección por hilo	0,80	2,400
	mo005	1,000 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	22,00	22,000
	mo104	1,000 h	Ayudante instalador de climatización.	20,30	20,300
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2.133,39	42,668
		3,000 %	Costes indirectos	2.176,06	65,280
<b>Precio total redondeado por Ud .</b>					<b>2.241,34</b>

1.2.1.4 IBY249b

**Ud** Unidad exterior para sistema VRV-IV+ (Volumen de Refrigerante Variable), bomba de calor, modelo RXYQ10U "DAIKIN", para gas R-410A, con temperatura de refrigerante variable para la mejora de la eficiencia estacional, alimentación trifásica (400V/50Hz), potencia frigorífica nominal 28 kW, SEER 6,8, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en refrigeración desde -5 hasta 43°C, potencia calorífica nominal 31,5 kW, SCOP 4,3, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en calefacción desde -20 hasta 15,5°C, conectabilidad de hasta 22 unidades interiores con un porcentaje de capacidad mínimo del 50% y máximo del 130%, control mediante microprocesador, compresor scroll herméticamente sellado, con control Inverter, dimensiones 1685x930x765 mm, peso 198 kg, presión sonora 58 dBA y caudal de aire nominal 175 m<sup>3</sup>/min.

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	mt42dai015b	1,000 Ud	<p>Unidad exterior para sistema VRV-IV+ (Volumen de Refrigerante Variable), bomba de calor, modelo RXYQ10U "DAIKIN", para gas R-410A, con temperatura de refrigerante variable para la mejora de la eficiencia estacional, alimentación trifásica (400V/50Hz), potencia frigorífica nominal 28 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), SEER 6,8, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en refrigeración desde -5 hasta 43°C, potencia calorífica nominal 31,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), SCOP 4,3, rango de funcionamiento de temperatura de bulbo seco del aire exterior en calefacción desde -20 hasta 15,5°C, conectabilidad de hasta 22 unidades interiores con un porcentaje de capacidad mínimo del 50% y máximo del 130%, control mediante microprocesador, compresor scroll herméticamente sellado, con control Inverter, dimensiones 1685x930x765 mm, peso 198 kg, presión sonora 58 dBA, caudal de aire nominal 175 m³/min, longitud total máxima de tubería frigorífica 1000 m, longitud máxima entre unidad exterior y unidad interior más alejada 165 m (190 m equivalentes), diferencia máxima de altura de instalación 90 m si la unidad exterior se encuentra por encima de las unidades interiores y 90 m si se encuentra por debajo, longitud máxima entre el primer kit de ramificación (unión Refnet) de tubería frigorífica y unidad interior más alejada 40 m, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net), pantalla de configuración y software que hace que la puesta en marcha, la configuración y la personalización sean más rápidas y precisas, y posibilidad de instalación en interior como resultado de la alta presión estática externa de aire, tratamiento anticorrosivo especial del intercambiador de calor, función de recuperación de refrigerante, carga automática adicional de refrigerante, prueba automática de funcionamiento y ajuste de limitación de consumo de energía (función I-Demand).</p>	13.736,00	13.736,000
	mo005	6,237 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	22,00	137,214
	mo104	6,237 h	Ayudante instalador de climatización.	20,30	126,611

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	13.999,83	279,997
		3,000 %	Costes indirectos	14.279,82	428,390
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>14.708,21</b>
1.2.1.5	IBY260	<b>Ud</b>	<b>Derivación de línea frigorífica formada por conjunto de dos juntas Refnet, una para la línea de líquido y otra para la línea de gas, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), modelo KHRQ22M20T "DAIKIN", con índice máximo de conexión de unidades interiores de 199.</b>		
	mt42dai600a	1,000 Ud	Conjunto de dos juntas Refnet, una para la línea de líquido y otra para la línea de gas, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), modelo KHRQ22M20T "DAIKIN", con índice máximo de conexión de unidades interiores de 199.	172,00	172,000
	mo005	0,050 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	22,00	1,100
	mo104	0,050 h	Ayudante instalador de climatización.	20,30	1,015
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	174,12	3,482
		3,000 %	Costes indirectos	177,60	5,330
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>182,93</b>
1.2.1.6	IBY260b	<b>Ud</b>	<b>Derivación de línea frigorífica formada por conjunto de dos juntas Refnet, una para la línea de líquido y otra para la línea de gas, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), modelo KHRQ22M29T9 "DAIKIN", con índice máximo de conexión de unidades interiores de 289.</b>		
	mt42dai600b	1,000 Ud	Conjunto de dos juntas Refnet, una para la línea de líquido y otra para la línea de gas, para sistema VRV-IV (Volumen de Refrigerante Variable), modelo KHRQ22M29T9 "DAIKIN", con índice máximo de conexión de unidades interiores de 289.	212,00	212,000
	mo005	0,050 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	22,00	1,100
	mo104	0,050 h	Ayudante instalador de climatización.	20,30	1,015
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	214,12	4,282
		3,000 %	Costes indirectos	218,40	6,550
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>224,95</b>
1.2.1.7	IBY500	<b>Ud</b>	<b>Sistema de control centralizado "DAIKIN", para sistema VRV (Volumen de Refrigerante Variable) con unidades conectadas mediante bus de control DIII-net, con un máximo de 16 unidades interiores, formado por controlador de sistema centralizado, para gestión de hasta 32 unidades interiores y hasta 10 módulos de unidades exteriores, modelo ITABController DCC601A51.</b>		

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	mt42dai700a	1,000 Ud	Controlador de sistema centralizado, para gestión de hasta 32 unidades interiores y hasta 10 módulos de unidades exteriores, modelo iTABController DCC601A51 "DAIKIN", con control del encendido y apagado, temperatura ambiente, dirección del flujo de aire, velocidad del ventilador, señal y código de averías, programación semanal, parada de emergencia, restricción de temperatura por unidad y modo de funcionamiento.	2.027,00	2.027,000
	mo005	1,000 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	22,00	22,000
	mo104	1,000 h	Ayudante instalador de climatización.	20,30	20,300
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2.069,30	41,386
		3,000 %	Costes indirectos	2.110,69	63,320
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>2.174,01</b>
1.2.1.8	IBY505	<b>m</b>	<b>Cable bus de comunicaciones, de manguera sin apantallar, de 2 hilos, de 1 mm<sup>2</sup> de sección por hilo, sin polaridad.</b>		
	mt42dai750a	1,000 m	Cable bus de comunicaciones, de manguera sin apantallar, de 2 hilos, de 1 mm <sup>2</sup> de sección por hilo, sin polaridad.	7,00	7,000
	mo005	0,050 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	22,00	1,100
	mo104	0,050 h	Ayudante instalador de climatización.	20,30	1,015
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,12	0,182
		3,000 %	Costes indirectos	9,30	0,280
			<b>Precio total redondeado por m .</b>		<b>9,58</b>
			<b>1.2.2 Sistema Airzone</b>		
1.2.2.1	IBZ005b	<b>Ud</b>	<b>Interfaz de control de usuario ZS2P-C, pantalla de led, con botones táctiles capacitivos, de acero y cristal, conexión por cable, montaje en superficie, color negro, para control del encendido y apagado de la zona, control de la temperatura de consigna y sensor de CO<sub>2</sub>, en pasos de 1°C/2°F y lectura de la temperatura ambiente y de la humedad relativa de zona.</b>		
	mt42air652ab	1,000 Ud	Interfaz de control de usuario ZS2P-C, pantalla de led, con botones táctiles capacitivos, de acero y cristal, conexión por cable, montaje en superficie, color negro, para control del encendido y apagado de la zona, control de la temperatura de consigna y sensor de CO <sub>2</sub> , en pasos de 1°C/2°F y lectura de la temperatura ambiente y de la humedad relativa de zona.	406,00	406,000
	MOOE.8a	0,100 h	Oficial 1ª electricidad	21,50	2,150
	MOOE11a	0,172 h	Especialista electricidad	18,32	3,151
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	411,30	8,226
		3,000 %	Costes indirectos	419,53	12,590

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
				<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>432,12</b>
1.2.2.2	IBZ020	Ud	<b>Compuerta rectangular de conducto, motorizada, para regulación de caudal, cuerpo de aluminio, de 300x250 mm, CPRC03025MTE "AIRZONE", con lamas y marco de refuerzo de aluminio, goma de estanqueidad de PVC y juntas del marco de refuerzo y ruedas dentadas de poliamida, motorización con alimentación a 12 Vcc por cable, módulo de zona para el control de apertura y cierre de la compuerta motorizada, AZDI6MZZONC.</b>		
	mt42air800aC	1,000 Ud	Compuerta rectangular de conducto, motorizada, para regulación de caudal, cuerpo de aluminio, de 300x250 mm, CPRC03025MTE "AIRZONE", con lamas y marco de refuerzo de aluminio, goma de estanqueidad de PVC y juntas del marco de refuerzo y ruedas dentadas de poliamida, motorización con alimentación a 12 Vcc por cable.	147,00	147,000
	mt42air607a	1,000 Ud	Módulo de zona para el control de apertura y cierre de la compuerta motorizada, AZDI6MZZONC "AIRZONE", con comunicación con el termostato de zona por cable, alimentación mediante bus de expansión del sistema, entrada para detección de ventana abierta, entrada para detección de presencia y entrada para sonda, y con las siguientes funcionalidades: control de proporcionalidad (5 pasos de regulación) y aire mínimo en compuertas motorizadas y comunicación bidireccional entre el elemento motorizado y la central del sistema.	61,00	61,000
	mo005	0,210 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	22,00	4,620
	mo104	0,168 h	Ayudante instalador de climatización.	20,30	3,410
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	216,03	4,321
		3,000 %	Costes indirectos	220,35	6,610
				<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>226,96</b>
1.2.2.3	IBZ020b	Ud	<b>Compuerta rectangular de conducto, motorizada, para regulación de caudal, cuerpo de aluminio, de 400x250 mm, CPRC04025MTE "AIRZONE", con lamas y marco de refuerzo de aluminio, goma de estanqueidad de PVC y juntas del marco de refuerzo y ruedas dentadas de poliamida, motorización con alimentación a 12 Vcc por cable, módulo de zona para el control de apertura y cierre de la compuerta motorizada, AZDI6MZZONC.</b>		
	mt42air800aE	1,000 Ud	Compuerta rectangular de conducto, motorizada, para regulación de caudal, cuerpo de aluminio, de 400x250 mm, CPRC04025MTE "AIRZONE", con lamas y marco de refuerzo de aluminio, goma de estanqueidad de PVC y juntas del marco de refuerzo y ruedas dentadas de poliamida, motorización con alimentación a 12 Vcc por cable.	150,00	150,000

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	mt42air607a	1,000 Ud	Módulo de zona para el control de apertura y cierre de la compuerta motorizada, AZDI6MZZONC "AIRZONE", con comunicación con el termostato de zona por cable, alimentación mediante bus de expansión del sistema, entrada para detección de ventana abierta, entrada para detección de presencia y entrada para sonda, y con las siguientes funcionalidades: control de proporcionalidad (5 pasos de regulación) y aire mínimo en compuertas motorizadas y comunicación bidireccional entre el elemento motorizado y la central del sistema.	61,00	61,000
	mo005	0,213 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	22,00	4,686
	mo104	0,170 h	Ayudante instalador de climatización.	20,30	3,451
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	219,14	4,383
		3,000 %	Costes indirectos	223,52	6,710
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>230,23</b>
1.2.2.4	IBZ020c	<b>Ud</b>	<b>Compuerta rectangular de conducto, motorizada, para regulación de caudal, cuerpo de aluminio, de 400x300 mm, CPRC04030MTE "AIRZONE", con lamas y marco de refuerzo de aluminio, goma de estanqueidad de PVC y juntas del marco de refuerzo y ruedas dentadas de poliamida, motorización con alimentación a 12 Vcc por cable, módulo de zona para el control de apertura y cierre de la compuerta motorizada, AZDI6MZZONC.</b>		
	mt42air800aL	1,000 Ud	Compuerta rectangular de conducto, motorizada, para regulación de caudal, cuerpo de aluminio, de 400x300 mm, CPRC04030MTE "AIRZONE", con lamas y marco de refuerzo de aluminio, goma de estanqueidad de PVC y juntas del marco de refuerzo y ruedas dentadas de poliamida, motorización con alimentación a 12 Vcc por cable.	154,00	154,000
	mt42air607a	1,000 Ud	Módulo de zona para el control de apertura y cierre de la compuerta motorizada, AZDI6MZZONC "AIRZONE", con comunicación con el termostato de zona por cable, alimentación mediante bus de expansión del sistema, entrada para detección de ventana abierta, entrada para detección de presencia y entrada para sonda, y con las siguientes funcionalidades: control de proporcionalidad (5 pasos de regulación) y aire mínimo en compuertas motorizadas y comunicación bidireccional entre el elemento motorizado y la central del sistema.	61,00	61,000
	mo005	0,216 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	22,00	4,752
	mo104	0,172 h	Ayudante instalador de climatización.	20,30	3,492
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	223,24	4,465

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
		3,000 %	Costes indirectos	227,71	6,830
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>234,54</b>
1.2.2.5	IBZ025	<b>Ud</b>	<b>Compuerta rectangular de sobrepresión, con función bypass, para salida no conducida hacia el retorno y un caudal de 3000 m<sup>3</sup>/h, cuerpo de aluminio, 600x300 mm, BYRE060030 "AIRZONE", con aislamiento térmico de espuma de caucho, mariposa de aluminio y varilla y contrapeso de acero cincado.</b>		
	mt42air810f	1,000 Ud	Compuerta rectangular de sobrepresión, con función bypass, para salida no conducida hacia el retorno y un caudal de 3000 m <sup>3</sup> /h, cuerpo de aluminio, 600x300 mm, BYRE060030 "AIRZONE", con aislamiento térmico de espuma de caucho, mariposa de aluminio y varilla y contrapeso de acero cincado.	71,00	71,000
	mo005	0,223 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	22,00	4,906
	mo104	0,179 h	Ayudante instalador de climatización.	20,30	3,634
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	79,54	1,591
		3,000 %	Costes indirectos	81,13	2,430
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>83,56</b>



## ANEXO III. FICHAS TÉCNICAS



RXYQ8-12U



RXYQ14-20U



Combinaciones hasta 54 CV

COMBINACIONES VRV-IV

UNIDADES EXTERIORES VRV-IV CON R-410A			RXYQ8U	RXYQ10U	RXYQ12U	RXYQ14U	RXYQ16U	RXYQ18U	RXYQ20U	RXYQ22U
Capacidad nominal	Refrigeración	kW	22,4	28	33,5	40	45	50	56	61,5
	Calefacción		25	31,5	37,5	45	50	56	63	69
SEER			7,6	6,8	6,3	6,3	6	6	5,9	6,9
SCOP			4,3	4,3	4,1	4	4	4,2	4	4,4
ηs,c (%)			302,4	267,6	247,8	250,7	236,5	238,3	233,7	274,5
ηs,h (%)			167,9	168,2	161,4	155,4	157,8	163,1	156,6	171,2
Cantidad máx. de unid. interiores conectables			17	22	26	30	34	39	43	47
Índice de capacidad total de unid. interiores conectables (Mín.-Nom.-Máx.)			100/200/260	125/250/325	150/300/390	175/350/455	200/400/520	225/450/585	250/500/650	275/550/715
Alimentación eléctrica			V	III/380V-415V	III/380V-415V	III/380V-415V	III/380V-415V	III/380V-415V	III/380V-415V	III/380V-415V
Compresor	Tipo		SCROLL	SCROLL	SCROLL	SCROLL	SCROLL	SCROLL	SCROLL	SCROLL
	Cantidad		1	1	1	2	2	2	2	2
Conexiones de tubería	Líquido	mm	ø 9,5 (3/8")	ø 9,5 (3/8")	ø 12,7 (1/2")	ø 12,7 (1/2")	ø 12,7 (1/2")	ø 15,9 (5/8")	ø 15,9 (5/8")	ø 15,9 (5/8")
	Gas	mm	ø 19,1 (3/4")	ø 22,2 (7/8")	ø 28,6 (1 1/8")	ø 28,6 (1 1/8")	ø 28,6 (1 1/8")	ø 28,6 (1 1/8")	ø 28,6 (1 1/8")	ø 28,6 (1 1/8")
Refrigerante R-410A			kg / TCO <sub>2</sub> eq / PCA	5,9 / 12,3 / 2.087,5	6 / 12,5 / 2.087,5	6,3 / 13,2 / 2.087,5	10,3 / 21,5 / 2.087,5	10,4 / 21,7 / 2.087,5	11,7 / 24,4 / 2.087,5	-
Caudal de aire	Refrig./Calef.	m <sup>3</sup> /min	162	175	185	223	260	251	261	360
	Alto	mm	1.685	1.685	1.685	1.685	1.685	1.685	1.685	1.685
Dimensiones	Ancho <sup>(2)</sup>	mm	930	930	930	1.240	1.240	1.240	1.240	1.880
	Fondo	mm	765	765	765	765	765	765	765	765
Peso de la máquina			kg	198	198	198	275	275	308	396
Presión sonora			dB(A)	58	58	61	61	64	65	66
Nº de unidades exteriores			Módulos	1	1	1	1	1	1	2
Combinaciones			RXYQ-U	-	-	-	-	-	-	10 + 12

**Precio** 11.413,00 € 12.748,00 € 14.968,00 € 17.892,00 € 20.115,00 € 23.389,00 € 25.376,00 €

UNIDADES EXTERIORES VRV-IV CON R-410A			RXYQ24U	RXYQ26U	RXYQ28U	RXYQ30U	RXYQ32U	RXYQ34U	RXYQ36U	RXYQ38U	
Capacidad nominal <sup>(1)</sup>	Refrigeración	kW	67,4	73,5	78,5	83,5	90	95	101	106	
	Calefacción		75	82,5	87,5	93,5	100	106	113	120	
SEER			6,8	6,7	6,5	6,5	6,4	6,4	6,3	6,9	
SCOP			4,3	4,2	4,2	4,3	4,2	4,2	4,1	4,3	
ηs,c (%)			269,9	264,2	257,8	256,8	251,7	253,3	250,8	272,4	
ηs,h (%)			167	164,6	166	169,8	163,1	166,2	162,4	167,5	
Cantidad máx. de unid. interiores conectables			52	56	60	64	64	64	64	64	
Índice de capacidad total de unid. interiores conectables (Mín.-Nom.-Máx.) <sup>(1)</sup>			300/600/780	325/650/845	350/700/910	375/750/975	400/800/1.040	425/850/1.105	450/900/1.170	475/950/1.235	
Alimentación eléctrica			V	III/380V-415V							
Compresor	Tipo		SCROLL								
	Cantidad		3	3	3	3	4	4	4	4	
Conexiones de tubería	Líquido	mm	ø 15,9 (5/8")	ø 19,1 (3/4")							
	Gas	mm	ø 34,9 (1 3/8")	ø 41,3 (1 5/8")	ø 41,3 (1 5/8")						
Caudal de aire	Refrig./Calef.	m <sup>3</sup> /min	422	408	445	436	520	511	521	598	
	Alto	mm	1.685	1.685	1.685	1.685	1.685	1.685	1.685	1.685	
Dimensiones	Ancho <sup>(2)</sup>	mm	2.190	2.190	2.190	2.190	2.500	2.500	2.500	3.140	
	Fondo	mm	765	765	765	765	765	765	765	765	
Peso de la máquina			kg	473	473	506	550	583	583	704	
Nº de unidades exteriores			Módulos	2	2	2	2	2	2	3	
Combinaciones			RXYQ-U	8 + 16	12 + 14	12 + 16	12 + 18	16 + 16	16 + 18	16 + 20	8+10+20

RXYQ-U BOMBA DE CALOR	COMBINACIÓN DE DOS MÓDULOS	COMBINACIÓN DE TRES MÓDULOS
<b>Accesorios de unidades exteriores R-410A</b>	<b>de 22 a 36 CV</b>	<b>de 38 a 54 CV</b>
Selector frío/calor	KRC19-26 + BRP2A81 (PCB)	KRC19-26 + BRP2A81 (PCB)
Caja de fijación	KJB111A	KJB111A
Kit de tuberías de conexión múltiple de unidades exteriores	BHFQ22P1007	BHFQ22P1517

NOTA

(1). Bajo ciertas condiciones, el sistema admite combinaciones con un índice de capacidad de unidades interiores por encima del 130% de la capacidad nominal de la unidad exterior. Contacte con nuestro Departamento de Ingeniería para más información.

Nota: capacidades nominales : refrigeración (temp. interior 27°CBS, temp. exterior 35°CBS). Calefacción (temp. interior 20°CBS, temp. exterior 7°CBS).

Nota: consultar juntas Refnet en página 290.



# Air Conditioning Technical Data

Fully flat cassette



EEDEN14-204

FXZQ-A



# TABLE OF CONTENTS

## FXZQ-A

1	Features .....	2
2	Specifications .....	3
	Technical Specifications .....	3
	Electrical Specifications .....	4
3	Electrical data .....	5
4	Safety device settings .....	6
5	Options .....	7
6	Capacity tables .....	8
	Cooling Capacity Tables .....	8
	Heating Capacity Tables .....	9
	Capacity Correction Factor .....	10
7	Dimensional drawings .....	12
8	Centre of gravity .....	13
9	Piping diagrams .....	14
10	Wiring diagrams .....	15
	Wiring Diagrams - Single Phase .....	15
11	Sound data .....	16
	Sound Pressure Spectrum .....	16

# 1 Features

- Fully flat integration in standard architectural ceiling tiles, leaving only 8mm
- Remarkable blend of iconic design and engineering excellence with an elegant finish in white or a combination of silver and white
- 15 class unit especially developed for small or well-insulated rooms, such as hotel bedrooms, small offices, etc.
- Two optional intelligent sensors improve energy efficiency and comfort. The presence sensor adjusts the set point if no one is detected in the room. It also automatically directs air flow away from any person to avoid draught. The infrared floor sensor detects the average floor temperature and ensures even temperature distribution between ceiling and floor to prevent cold feet.
- The floor sensor (optional) detects the average floor temperature and ensures even temperature distribution between ceiling and floor. Cold feet will become history.
- Refurbishing the room? Flexibility to suit every room layout without changing the location of the unit! Via the wired remote controller you can easily control each flap individually and even close the flaps.
- Reduced energy consumption thanks to specially developed small tube heat exchanger, DC fan motor and drain pump
- Fresh air intake integrated in the same system thus reducing installation cost as no additional ventilation is required
- Standard drain pump with 850mm lift increases flexibility and installation speed



Inverter



Presence & floor sensor



Home leave operation



Fan only



Draught prevention



Auto cooling-heating changeover



Whisper quiet



Ceiling soiling prevention



Individual flap control



Vertical auto swing



Fan speed steps



Dry programme



Air filter



Weekly timer



Infrared remote control



Wired remote control



Centralised control



Auto-restart



Self diagnosis



Multi tenant



Drain pump kit

## 2 Specifications

2-1 Technical Specifications				FXZQ15A	FXZQ20A	FXZQ25A	FXZQ32A	FXZQ40A	FXZQ50A	
Cooling capacity	Nom.		kW	1.7	2.2	2.8	3.6	4.5	5.6	
Heating capacity	Nom.		kW	1.9	2.5	3.2	4.0	5.0	6.3	
Power input - 50Hz	Cooling	Nom.	kW	0.043			0.045	0.059	0.092	
	Heating	Nom.	kW	0.036			0.038	0.053	0.086	
Dimensions	Unit	Height	mm	260						
		Width	mm	575						
		Depth	mm	575						
	Packed unit	Height	mm	270						
		Width	mm	780						
		Depth	mm	616						
Weight	Unit		kg	15.5			16.5		18.5	
	Packed unit		kg	18.5			19.5		21.5	
Casing	Material			Galvanised steel plate						
Decoration panel	Model			BYFQ60CW						
	Colour			White (N9.5)						
	Dimensions	Height	mm	46						
		Width	mm	620						
		Depth	mm	620						
	Weight			kg						2.8
Decoration panel 2	Model			BYFQ60CS						
	Colour			White (N9.5) + Silver						
	Dimensions	Height	mm	46						
		Width	mm	620						
		Depth	mm	620						
	Weight			kg						2.8
Decoration panel 3	Model			BYFQ60B3W1						
	Colour			White (RAL9010)						
	Dimensions	Height	mm	55						
		Width	mm	700						
		Depth	mm	700						
	Weight			kg						2.7
Heat exchanger	Inside length		mm	1,295				1,248		
	Outside length		mm	1,342						
	Rows	Quantity		2				3		
	Fin pitch		mm	1.2						
	Passes	Quantity		4		5		7		
	Face area		m <sup>2</sup>	0.218		0.290		0.300		
	Stages	Quantity		12		16				
	Empty tubeplate hole	Quantity		0						
	Fin	Type		Cross fin coil (multi slit fins and hi-XA tubes)						
	Fan	Type			Turbo fan					
Quantity			1							
Air flow rate - 50Hz		Cooling	High	m <sup>3</sup> /min	8.5	8.7	9	10	11.5	14.5
			Nom.	m <sup>3</sup> /min	7	7.5	8	8.5	9.5	12.5
			Low	m <sup>3</sup> /min	6.5			7	8	10
Heating		High	m <sup>3</sup> /min	8.5	8.7	9	10	11.5	14.5	
			Nom.	m <sup>3</sup> /min	7	7.5	8	8.5	9.5	12.5
	Low		m <sup>3</sup> /min	6.5			7	8	10	
Fan motor	Model			QTS32D15M						
	Speed	Steps		3						
	Output	High	W	50						
Air filter	Type			Resin net with mold resistance						
Sound power level	Cooling	High	dBA	49	50	51	54	60		

## 2 Specifications

2

2-1 Technical Specifications				FXZQ15A	FXZQ20A	FXZQ25A	FXZQ32A	FXZQ40A	FXZQ50A
Sound pressure level	Cooling	High	dBA	31.5	32	33	33.5	37	43
		Nom.	dBA	28	29.5	30		32	40
		Low	dBA	25.5			26	28	33
	Heating	High	dBA	31.5	32	33	33.5	37	43
		Nom.	dBA	28	29.5	30		32	40
		Low	dBA	25.5			26	28	33
Refrigerant	Type			R-410A					
Piping connections	Liquid	Type		Flare connection					
		OD	mm	6.35					
	Gas	Type		Flare connection					
		OD	mm	12.7					
	Drain			VP20 (I.D. 20/O.D. 26)					
	Heat insulation			Foamed polystyrene/polyethylene					
Sound absorbing insulation			Foamed Polyurethane						
Control systems	Infrared remote control			BRC7F530W (white panel) / BRC7EB530 (standard panel) / BRC7F530S (grey panel)					
	Simplified wired remote control for hotel applications			-					
	Wired remote control			BRC1D52 / BRC1E52A/B					

- Standard Accessories : Screws; Quantity : 4;
- Standard Accessories : Operation manual; Quantity : 1;
- Standard Accessories : Drain hose; Quantity : 1;
- Standard Accessories : Paper pattern for installation; Quantity : 1;
- Standard Accessories : Sealing pad; Quantity : 4;
- Standard Accessories : Insulation for fitting; Quantity : 2;
- Standard Accessories : Clamps; Quantity : 7;
- Standard Accessories : Washer for hanger bracket; Quantity : 8;
- Standard Accessories : Installation manual; Quantity : 1;
- Standard Accessories : Metal clamp for drain hose; Quantity : 1;

2-2 Electrical Specifications				FXZQ15A	FXZQ20A	FXZQ25A	FXZQ32A	FXZQ40A	FXZQ50A
Power supply	Name		VE						
	Phase		1~						
	Frequency	Hz	50						
	Voltage	V	220-240						
Voltage range	Min.	%	10						
	Max.	%	10						
Current - 50Hz	Minimum circuit amps (MCA)		A	0.3	0.4		0.6		
	Maximum fuse amps (MFA)		A	16					
	Full load amps (FLA)	Total	A	0.2	0.3		0.5		

### Notes

- (1) Cooling: indoor temp. 27°CDB, 19.0°CWB; outdoor temp. 35°CDB
- (2) Heating: indoor temp. 20°CDB; outdoor temp. 7°CDB, 6°CWB
- (3) Dimensions do not include control box
- (4) The sound power level is an absolute value indicating the power which a sound source generates.
- (5) Voltage range: units are suitable for use on electrical systems where voltage supplied to unit terminal is not below or above listed range limits.
- (6) Maximum allowable voltage range variation between phases is 2%.
- (7) MCA/MFA: MCA = 1.25 x FLA
- (8) MFA ≤ 4 x FLA
- (9) Next lower standard fuse rating minimum 16A
- (10) Select wire size based on the value of MCA
- (11) Instead of a fuse, use a circuit breaker

### 3 Electrical data

#### 3 - 1 Electrical Data

FXZQ-A								
Model	Units			Power supply		IFM	Input (W)	
	Hz	Volts	Voltage range	MCA	MFA	FLA	Cooling	Heating
FXZQ15A	50	220-240	Max. 264 Min. 198	0.3	16	0.2	43	36
FXZQ20A				0.3	16	0.2	43	36
FXZQ25A				0.3	16	0.2	43	36
FXZQ32A				0.4	16	0.3	45	38
FXZQ40A				0.4	16	0.3	59	53
FXZQ50A				0.6	16	0.5	92	86

**Symbols:**

MCA: Min. Circuit Amps  
 MFA: Max. Fuse Amps (see note 5)  
 FLA: Full Load Amps (A)  
 IFM: Indoor Fan Motor

**NOTES**

- 1 Voltage range:  
Units are suitable for use on electrical systems where voltage supplied to unit terminal is not below or above listed range limits.
- 2 Maximum allowable voltage unbalance between phases is 2%.
- 3 MCA/MFA  
 $MCA = 1.25 \times FLA$   
 $MFA \geq 4 \times FLA$   
 (next lower standard fuse rating min. 16A)
- 4 Select wire size based on the MCA.
- 5 Instead of fuse, use circuit breaker.

3D082631

## 4 Safety device settings

### 4 - 1 Safety Device Settings

4

#### FXZQ-A

Safety devices		FXZQ-A	
Fuse		250V 3,15A (ON PCB BOARD)	
Fan motor thermal fuse	°C	---	
Fan motor thermal protector	°C	---	
Drain pump fuse	°C	---	

4D082820

# 5 Options

## 5 - 1 Options

FXZQ-A				
Description	Compatibility			VRV
	BYFQ60B2W1 BYFQ60B3W1	BYFQ60C2W1W	BYFQ60C2W1S	Model name
Decoration panel (Current)	-	-	-	BYFQ60B2W1
Decoration panel (Current)	-	-	-	BYFQ60B3W1
New decoration panel (White)	-	-	-	BYFQ60C2W1W
New decoration panel (Silver)	-	-	-	BYFQ60C2W1S
Sensor kit (White)	NO	YES	NO	BRYQ60A2W (*3)
Sensor kit (Silver)	NO	NO	YES	BRYQ60A2S (*3)
Sealing member of air discharge outlet	YES	YES	YES	BDBHQ44C60
Panel spacer	YES	NO	NO	KDBQ44B60
Replacement long-life filter	YES	YES	YES	KAFQ441BA60
Fresh air intake kit	YES	YES	YES	KDDQ44XA60
Infrared remote controller (H/P)	YES	NO	NO	BRC7EB530W (*1,2)
Infrared remote controller (H/P) (White)	NO	YES	NO	BRC7F530W (*1,2)
Infrared remote controller (H/P) (Silver)	NO	NO	YES	BRC7F530S (*1,2)
Wired remote controller	YES	YES	YES	BRC1D528 (*2)
Wired remote controller	YES	YES	YES	BRC1E52A7 + B7 (*4)
Simplified remote controller (with operation mode selector button)	YES	YES	YES	BRC2E52C (*5)
Simplified remote controller (without operation mode selector button)	YES	YES	YES	BRC3E52C (*5)
Central remote control	YES	YES	YES	DCS302B51
Unified ON/OFF control	YES	YES	YES	DCS301B51
Schedule timer	YES	YES	YES	DST301B51
Wiring adapter for electrical appendices	YES	YES	YES	KRP1B57
Wiring adapter for electrical appendices	YES	YES	YES	KRP2A526
Wiring adapter for electrical appendices	YES	YES	YES	KRP4A53
Wiring adapter (hour meter)	YES	YES	YES	EKRP1B2
Installation box for adaptor PCB	YES	YES	YES	KRP1B101, KRP1BA101
Remote sensor	YES	YES	YES	KRCS01-4B
Option PCB for Multi tenant	YES	YES	YES	DTA114A61
I-touch controller	YES	YES	YES	DCS601CS1
Digital input adaptor	YES	YES	YES	BRP7A51 (*6,7)

3D082559B

(\*1) Sensing function not available  
 (\*2) Independently controllable flaps function not available  
 (\*3) Sensor kit option not applicable with RR and RQ models  
 (\*4) Independently controllable flaps function not available in combination RR and RQ models  
 (\*5) Included languages are:  
 Language pack - 1: English, German, French, Dutch, Spanish, Italian and Portuguese.  
 With PC cable - EKPCAB3 - in combination with the Updater PC software, you can additionally change the language to:  
 Language pack - 2: English, Bulgarian, Croatian, Czech, Hungarian, Romanian and Slovenian.  
 Language pack - 3: English, Greek, Polish, Russian, Serbian, Slovak and Turkish.  
 (\*6) Only possible in combination with simplified remote control BRC2/3E52C.  
 (\*7) Requires installation box for adaptor PCB.

# 6 Capacity tables

## 6 - 1 Cooling Capacity Tables

6

### FXZQ-A

TC: Total capacity: kW  
SHC: Sensible heat capacity: kW

Unit size	Outdoor°CDB	14.0WB		16.0WB		18.0WB		19.0WB		20.0WB		22.0WB		24.0WB	
		20.0DB		23.0DB		26.0DB		27.0DB		28.0DB		30.0DB		32.0DB	
		TC	SHC												
15	35.0	1.1	1.1	1.4	1.3	1.6	1.4	1.7	1.4	1.8	1.4	1.8	1.3	1.9	1.2
20	35.0	1.5	1.3	1.8	1.5	2.1	1.7	2.2	1.7	2.3	1.6	2.4	1.6	2.4	1.5
25	35.0	1.9	1.5	2.3	1.8	2.6	2.0	2.8	2.0	3.0	2.0	3.0	1.9	3.1	1.8
32	35.0	2.4	1.9	2.9	2.1	3.4	2.4	3.6	2.4	3.8	2.4	3.9	2.3	4.0	2.2
40	35.0	3.0	2.5	3.6	2.9	4.2	3.2	4.5	3.3	4.7	3.3	4.9	3.1	5.0	3.0
50	35.0	3.8	3.1	4.5	3.6	5.2	4.0	5.6	4.1	5.9	4.2	6.0	4.0	6.2	3.9

3TW31612-1

## 6 Capacity tables

### 6 - 2 Heating Capacity Tables

#### FXZQ-A

Unit size	Outdoor air temp.		Indoor air temp.: °CDB					
			16.0	18.0	20.0	21.0	22.0	24.0
	°CDB	°CWB	kW	kW	kW	kW	kW	kW
15	7.0	6.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.8	1.7
20	7.0	6.0	2.6	2.6	2.5	2.4	2.3	2.2
25	7.0	6.0	3.4	3.4	3.2	3.1	3.0	2.8
32	7.0	6.0	4.2	4.2	4.0	3.9	3.7	3.5
40	7.0	6.0	5.2	5.2	5.0	4.8	4.7	4.4
50	7.0	6.0	6.6	6.6	6.3	6.1	5.9	5.5

3TW31612-2

# 6 Capacity tables

## 6 - 3 Capacity Correction Factor

### FXZQ-A

	Indoor air temperature	Capacity correction factor Te = 9°C						
		14.0 °CWB	16.0 °CWB	18.0 °CWB	19.0 °CWB	20.0 °CWB	22.0 °CWB	24.0 °CWB
		20.0 °CDB	23.0 °CDB	26.0 °CDB	27.0 °CDB	28.0 °CDB	30.0 °CDB	32.0 °CDB
FXZQ15A	TC	0.666	0.738	0.793	0.815	0.833	0.863	0.885
	SHF	1.209	1.151	1.105	1.085	1.069	1.047	1.032
FXZQ20A	TC	0.666	0.738	0.793	0.815	0.833	0.863	0.885
	SHF	1.209	1.151	1.105	1.085	1.069	1.047	1.032
FXZQ25A	TC	0.666	0.738	0.793	0.815	0.833	0.863	0.885
	SHF	1.209	1.151	1.105	1.085	1.069	1.047	1.032
FXZQ32A	TC	0.659	0.735	0.792	0.814	0.832	0.862	0.885
	SHF	1.220	1.151	1.103	1.083	1.068	1.045	1.030
FXZQ40A	TC	0.673	0.741	0.796	0.817	0.836	0.865	0.888
	SHF	1.202	1.150	1.105	1.085	1.070	1.047	1.033
FXZQ50A	TC	0.669	0.742	0.797	0.818	0.836	0.865	0.887
	SHF	1.204	1.144	1.099	1.081	1.066	1.044	1.030

3D079901A

### NOTES - ANMERKUNGEN - Σημειώσεις - NOTAS - REMARQUES - NOTE - OPMERKINGEN - Примечания - NOTLAR

How to use this table:

Capacity: Total capacity for High sensible mode = Total capacity for normal capacity table X TC ratio.  
SHF: SHF for High sensible mode = SHF for normal capacity table X SHF ratio.

In case of SHF is bigger than 1, SHF is "1"

When selecting units for mixed (RA DX indoor units + VRV DX indoor unit),

- Correction C<sub>c</sub> corresponds with Te = 9°C TC ratio value for each type of Indoor unit, depending on indoor ambient design temperature X/Y °CDB/°CWB
- Correction C<sub>c</sub> corresponds with Te = 9°C TC ratio value for each type of indoor unit, depending on indoor ambient temperature 29/19 °CDB/°CWB

So verwenden Sie diese Tabelle:

Leistung: Gesamtleistung (GL) für hochfühlbaren Leistungsmodus = Gesamtleistung für normale Leistungstabelle x GL-Verhältnis.

SHF: SHF für hochfühlbaren Leistungsmodus = SHF für normale Leistungstabelle x SHF-Verhältnis.  
Für den Fall, dass SHF größer als 1 ist, wird SHF als "1" angenommen.

Bei Auswahl gemischter Geräte (RA DX-Innengerät + VRV DX-Innengerät),

- Korrektur C<sub>c</sub> entspricht dem GL-Verhältniswert für Te = 9 °C für jeden Innengerätetyp, in Abhängigkeit von der Innen-Entwurfstemperatur X/Y °C TK/°C FK
- Korrektur C<sub>c</sub> entspricht dem GL-Verhältniswert für Te = 9 °C für jeden Innengerätetyp, in Abhängigkeit von der Innentemperatur 29/19 °C TK/°C FK

Πως θα χρησιμοποιήσετε αυτό τον πίνακα:

Απόδοση: Συνολική απόδοση για λειτουργία υψηλής ευαισθησίας = Συνολική απόδοση για λόγο X TC πίνακα κανονικής απόδοσης.

SHF: SHF για λειτουργία υψηλής ευαισθησίας = SHF για λόγο X SHF πίνακα κανονικής απόδοσης.  
Στην περίπτωση που το SHF είναι μεγαλύτερο από 1, το SHF είναι "1"

Κατά την επιλογή μονάδων για συνδυασμό (εσωτερικές μονάδες RA DX + εσωτερική μονάδα VRV DX),

- Το C<sub>c</sub> διόρθωσης αντιστοιχεί σε Te = 9°C TC τιμή λόγου για κάθε τύπο εσωτερικής μονάδας, ανάλογα με την εσωτερική θερμοκρασία σχεδίου περιβάλλοντος X/Y °CDB/°CWB
- Το C<sub>c</sub> διόρθωσης αντιστοιχεί σε Te = 9°C TC τιμή λόγου για κάθε τύπο εσωτερικής μονάδας, ανάλογα με την εσωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος 29/19 °CDB/°CWB

Cómo utilizar esta tabla:

Capacidad: capacidad total para el modo sensible alto = capacidad total para relación TC de tabla X de capacidad normal.

SHF: SHF para modo sensible alto = SHF para relación SHF de tabla X de capacidad normal.  
En caso de que SHF sea superior a 1, SHF es "1"

Si se seleccionan unidades combinadas (Unidades interiores DX RA + unidades interiores DX VRV),

- La corrección C<sub>c</sub> corresponde a Te = 9°C valor de relación TC para cada tipo de unidad interior, en función de la temperatura de diseño ambiente interior X/Y °CBS/°CBH
- La corrección C<sub>c</sub> corresponde a Te = 9°C valor de relación TC para cada tipo de unidad interior, en función de la temperatura ambiente interior 29/19 °CBS/°CBH

Comment utiliser ce tableau :

Puissance : Puissance totale pour le mode haute sensibilité = Puissance totale indiquée dans le tableau de puissance normale X rapport PT.

FCS : FCS pour le mode haute sensibilité = FCS indiqué dans le tableau de puissance normale X rapport FCS.  
Si le FCS est supérieur à 1, le FCS correspond à « 1 »

Lors de la sélection d'unités pour une installation mixte (unités intérieures DX RA + unité intérieure DX VRV),

- La correction C<sub>c</sub> correspond à Te = 9 °C / valeur de rapport PT pour chaque type d'unité intérieure, pour une température ambiante intérieure de calcul de X/Y °CBS/°CBH
- La correction C<sub>c</sub> correspond à Te = 9 °C / valeur de rapport PT pour chaque type d'unité intérieure, pour une température ambiante intérieure de 29/19 °CBS/°CBH

Come utilizzare questa tabella

Capacità: Capacità totale per modalità ad alta capacità sensibile = Capacità totale per tabella capacità normali X rapporto TC.

SHF: SHF per modalità ad alta capacità sensibile = SHF per tabella capacità normali X rapporto SHF.  
Qualora il valore SHF sia maggiore di 1, SHF è "1"

Quando si selezionano unità combinate (unità interna ad espansione diretta RA+ unità interna ad espansione diretta VRV ),

- La correzione C<sub>c</sub> corrisponde a Te = 9°C valore rapporto TC per ogni tipo di unità interna, in base alla temperatura interna di progetto X/Y °CBS/°CBU
- La Correzione C<sub>c</sub> corrisponde a Te = 9°C valore rapporto TC per ogni tipo di unità interna, in base alla temperatura interna di progetto 29/19 °CBS/°CBU

Hoe deze tabel gebruiken:

Vermogen: totaal vermogen voor High Sensible-modus = totaal vermogen voor tabel normaal vermogen x ratio TV.

SHF: SHF voor High Sensible-modus = SHF voor tabel normaal vermogen x ratio SHF.

Indien SHF groter is dan 1, is SHF "1"

Bij het selecteren van units voor gemengd gebruik (RA DX-binnenunits + VRV DX-binnenunits),

- Correctie C<sub>c</sub> komt overeen met ratiowaarde Te = 9°C TC voor elk type binnenunit, afhankelijk van de ontwerptemperatuur van de binnenunit X/Y °CDB/°CNB
- Correctie C<sub>c</sub> komt overeen met ratiowaarde Te = 9°C TC voor elk type binnenunit, afhankelijk van de omgevingstemperatuur van de binnenunit 29/19 °CDB/°CNB

Как пользоваться этой таблицей:

Производительность: Суммарная мощность для режима высокой производительности по сухому теплу = Суммарная мощность по таблице обычной мощности X коэффициент TC.

SHF: SHF для режима высокой производительности по сухому теплу =

SHF по таблице обычной мощности X коэффициент SHF.

Если SHF больше 1, принять SHF равным 1

При выборе блоков для смешанных установок (внутренние блоки RA DX + внутренние блоки VRV DX):

- Корректировка C<sub>c</sub> соответствует значению коэффициента TC Te = 9°C для каждого типа внутренних блоков, в зависимости от расчетной температуры в помещении X/Y °C сух.т./°C вл.т.
- Корректировка C<sub>c</sub> соответствует значению коэффициента TC Te = 9°C для каждого типа внутренних блоков, в зависимости от температуры в помещении 29/19 °C сух.т./°C вл.т.

Bu tablo nasıl kullanılır:

Kapasite: Yüksek hassasiyet modu toplam kapasitesi = Normal kapasite tablosu için toplam kapasite X TC oranı.

SHF: Yüksek hassasiyet modu için SHF = Normal kapasite tablosu için SHF X SHF oranı.

SHF, 1'den büyük ise SHF "1"dir

Karışık kombinasyonlar (RA DX iç üniteler + VRV DX iç üniteler) için ünite seçimi yapılırken,

- C<sub>c</sub> düzeltme faktörü, X/Y °C KT/°C YT iç ortam tasarım basıncına bağlı olarak her bir iç ünite tipi için Te = 9°C TC oranına karşılık gelir
- C<sub>c</sub> düzeltme faktörü, 29/19 °C KT/°C YT iç ortam tasarım basıncına bağlı olarak her bir iç ünite tipi için Te = 9°C TC oranına karşılık gelir

# 6 Capacity tables

## 6 - 3 Capacity Correction Factor

### FXZQ-A

		Capacity correction factor Te = 11°C						
		14.0 °CWB 20.0 °CDB	16.0 °CWB 23.0 °CDB	18.0 °CWB 26.0 °CDB	19.0 °CWB 27.0 °CDB	20.0 °CWB 28.0 °CDB	22.0 °CWB 30.0 °CDB	24.0 °CWB 32.0 °CDB
FXZQ15A	TC	0.546	0.569	0.639	0.676	0.708	0.759	0.799
	SHF	1.209	1.297	1.235	1.186	1.150	1.099	1.066
FXZQ20A	TC	0.546	0.569	0.639	0.676	0.708	0.759	0.799
	SHF	1.209	1.297	1.235	1.186	1.150	1.099	1.066
FXZQ25A	TC	0.546	0.569	0.639	0.676	0.708	0.759	0.799
	SHF	1.209	1.297	1.235	1.186	1.150	1.099	1.066
FXZQ32A	TC	0.540	0.561	0.637	0.675	0.707	0.759	0.798
	SHF	1.220	1.310	1.233	1.183	1.146	1.096	1.063
FXZQ40A	TC	0.552	0.576	0.643	0.680	0.712	0.763	0.803
	SHF	1.202	1.289	1.234	1.186	1.150	1.099	1.067
FXZQ50A	TC	0.549	0.573	0.645	0.681	0.712	0.763	0.802
	SHF	1.204	1.289	1.222	1.176	1.142	1.093	1.062

3D079901A

#### NOTES - ANMERKUNGEN - Σημειώσεις - NOTAS - REMARQUES - NOTE - OPMERKINGEN - Примечания - NOTLAR

How to use this table - So verwenden Sie diese Tabelle - Πώς θα χρησιμοποιήσετε αυτό τον πίνακα - Cómo utilizar esta tabla - Utilisation de ce tableau - Come utilizzare questa tabella - Gebruik van deze tabel - Как пользоваться этой таблицей - Bu tablo nasıl kullanılmalı?:

1. Capacity : Total capacity for High sensible mode = Total capacity for normal capacity table X TC ratio.

Leistung: Gesamtleistung für hochfühlbaren Leistungsmodus = Gesamtleistung für normale Leistungstabelle x GL-Verhältnis.

Απόδοση: Συνολική απόδοση για τη λειτουργία υψηλής ευαισθησίας = Συνολική απόδοση για τον πίνακα κανονικών αποδόσεων X αναλογία TC

Capacidad: Capacidad total para el modo de alta sensibilidad = Capacidad total para la tabla de capacidad normal X relación TC.

Capacité sensible (FCS (Facteur de chaleur sensible) – en anglais : SHF) : FCS pour le mode sensibilité élevée (« High ») = FCS du tableau des capacités normales x rapport FCS.

Capacità: Capacità totale per modalità ad alta capacità sensibile = Capacità totale per tabella capacità normali X rapporto SHF.

Capaciteit: totale capaciteit in modus grote ("High") gevoeligheid = totale capaciteit uit de tabel met normale capaciteiten x TC-ratio.

Производительность: Общая производительность для режима с высоким коэфф. охлуждения = Общая производительность для нормального режима, таблица X коэфф. TC.

Kapasite: Yüksek algı modu için toplam kapasite = Normal kapasite tablosundaki toplam kapasite değeri x TC oranı.

2. Sensible capacity (SHF): SHF for High sensible mode = SHF for normal capacity table X SHF ratio .

Fühlbare Leistung (SHF): SHF für hochfühlbaren Leistungsmodus = SHF für normale Leistungstabelle x SHF-Verhältnis.

Αισθητή απόδοση (SHF): SHF για λειτουργία υψηλής ευαισθησίας = SHF για πίνακα κανονικών αποδόσεων X αναλογία SHF .

Capacidad sensible (FCS): SHF para el modo de alta sensibilidad = SHF para la tabla de capacidad normal X relación SHF.

Capacité sensible (FCS (Facteur de chaleur sensible) – en anglais : SHF) : FCS pour le mode sensibilité élevée (« High ») = FCS du tableau des capacités normales x rapport FCS.

Capacità sensibile (SHF): SHF per modalità ad alta capacità sensibile = SHF per tabella capacità normali X rapporto SHF.

Gevoeligheidscapaciteit (WGF (warmtegevoelsfactor)– in het Engels "SHF"): WGF voor de modus grote ("High") gevoeligheid = WGF uit de tabel met normale capaciteiten x WGF-ratio.

Ощутимая производительность (SHF): SHF для режима с высоким коэфф. охлуждения = SHF для нормального режима, таблица X коэфф. SHF.

Algılanabilir kapasite (SHF): Yüksek algı modu için SHF = Normal kapasite tablosundaki SHF değeri x SHF oranı.

3. In case of SHF is bigger than 1 , SHF is "1"  
Für den Fall, dass SHF größer als 1 ist, wird SHF als "1" angenommen.

Σε περίπτωση που το SHF είναι μεγαλύτερο από 1, το SHF είναι "1"

En caso de que SHF sea superior a 1 , SHF equivale a "1"

Si FCS est supérieur à 1, utilisez « 1 » pour FCS.

Qualora il valore SHF sia maggiore di 1 , SHF è "1"

Indien WGF groter is dan 1, neem dan "1" voor WGF.

Если SHF больше 1, то SHF равен "1"

SHF değeri 1'den büyükse, SHF değeri "1" kabul edilmelidir

# 7 Dimensional drawings

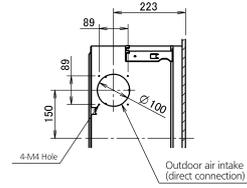
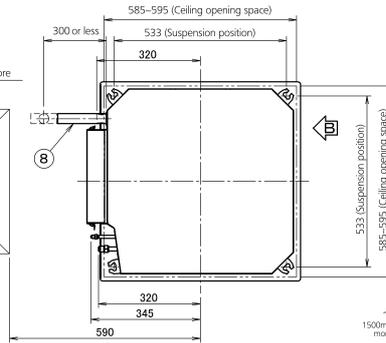
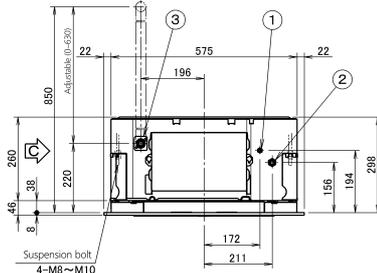
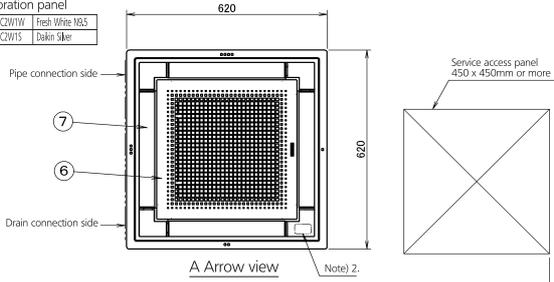
## 7 - 1 Dimensional Drawings

7

### FXZQ-A

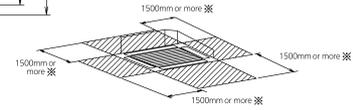
• Decoration panel

BYR60C3WV	Fresh White M35
BYR60C3WS	Dark Silver



B Arrow view

• Required space



※ When the discharge grill is closed, the required space is 200mm or more

1	Liquid pipe connection	φ 6.4 Flare connection
2	Gas pipe connection	φ 12.7 Flare connection
3	Drain pipe connection	VP20 (OD, φ 28)
4	Power supply connection	
5	Remote control code and control wiring connection	
6	Air discharge grille	
7	suction grill	
8	Drain hose (accessory)	LD, φ 25 (OD/ID)

Note:

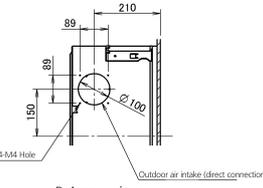
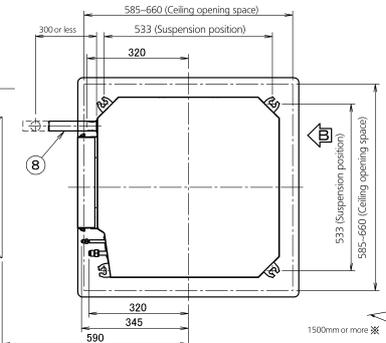
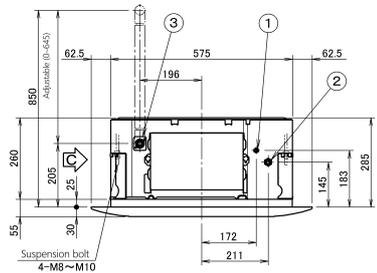
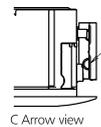
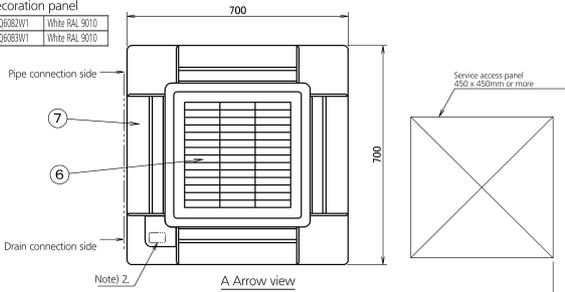
1. Sticking location for manufacturer's label  
 Manufacturer's label for indoor unit: on the bell mouth inside suction grille.  
 Manufacturer's label for decoration panel: on the inner frame inside suction grille.
2. In case of using infrared remote controller, this position will be a signal receiver. Refer to the drawing of infrared remote controller in detail.
3. When the temperature and humidity in the ceiling exceed 30°C and RH 80% or the fresh air is inducted into the ceiling or the unit continues 24 hour operation, an additional insulation (thickness 10mm or more glasswool or polyethylene form) is required.
4. Though the installation is acceptable up to maximum of 595mm square ceiling opening. Keep the clearance of 10mm or less between the main unit and the ceiling opening so that the panel overlap allowance can be ensured.

3D082052

### FXZQ-A

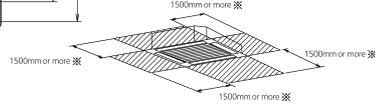
• Decoration panel

BYT60B3WV	White RAL 9010
BYT60B3WS	White RAL 9010



B Arrow view

• Required space



※ When the discharge grill is closed, the required space is 200mm or more

1	Liquid pipe connection	φ 6.4 Flare connection
2	Gas pipe connection	φ 12.7 Flare connection
3	Drain pipe connection	VP20 (OD, φ 28)
4	Power supply connection	
5	Remote control code and control wiring connection	
6	Air discharge grille	
7	suction grill	
8	Drain hose (accessory)	LD, φ 25 (OD/ID)

Note:

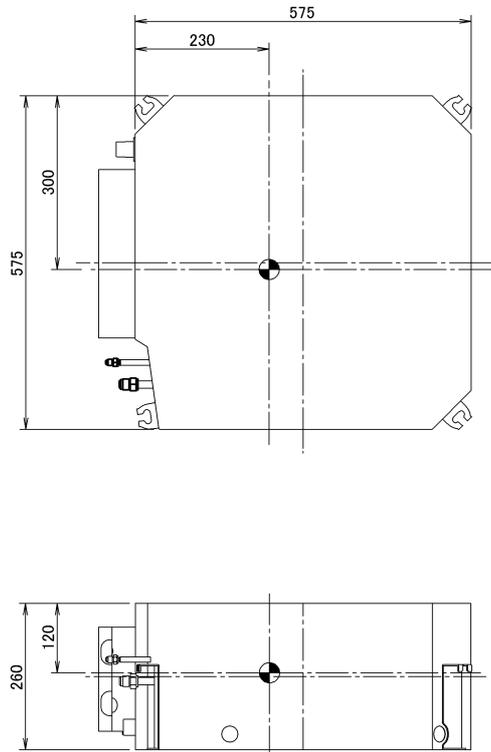
1. Sticking location for manufacturer's label  
 Manufacturer's label for indoor unit: on the bell mouth inside suction grille.  
 Manufacturer's label for decoration panel: on the inner frame inside suction grille.
2. In case of using infrared remote controller, this position will be a signal receiver. Refer to the drawing of infrared remote controller in detail.
3. When the temperature and humidity in the ceiling exceed 30°C and RH 80% or the fresh air is inducted into the ceiling or the unit continues 24 hour operation an additional insulation (thickness 10mm or more glasswool or polyethylene form) is required.
4. Though the installation is acceptable up to maximum of 660mm square ceiling opening, keep the clearance of 45mm or less between the main unit and the ceiling opening so that the panel overlap allowance can be ensured.

3D082161A

# 8 Centre of gravity

## 8 - 1 Centre of Gravity

FXZQ-A

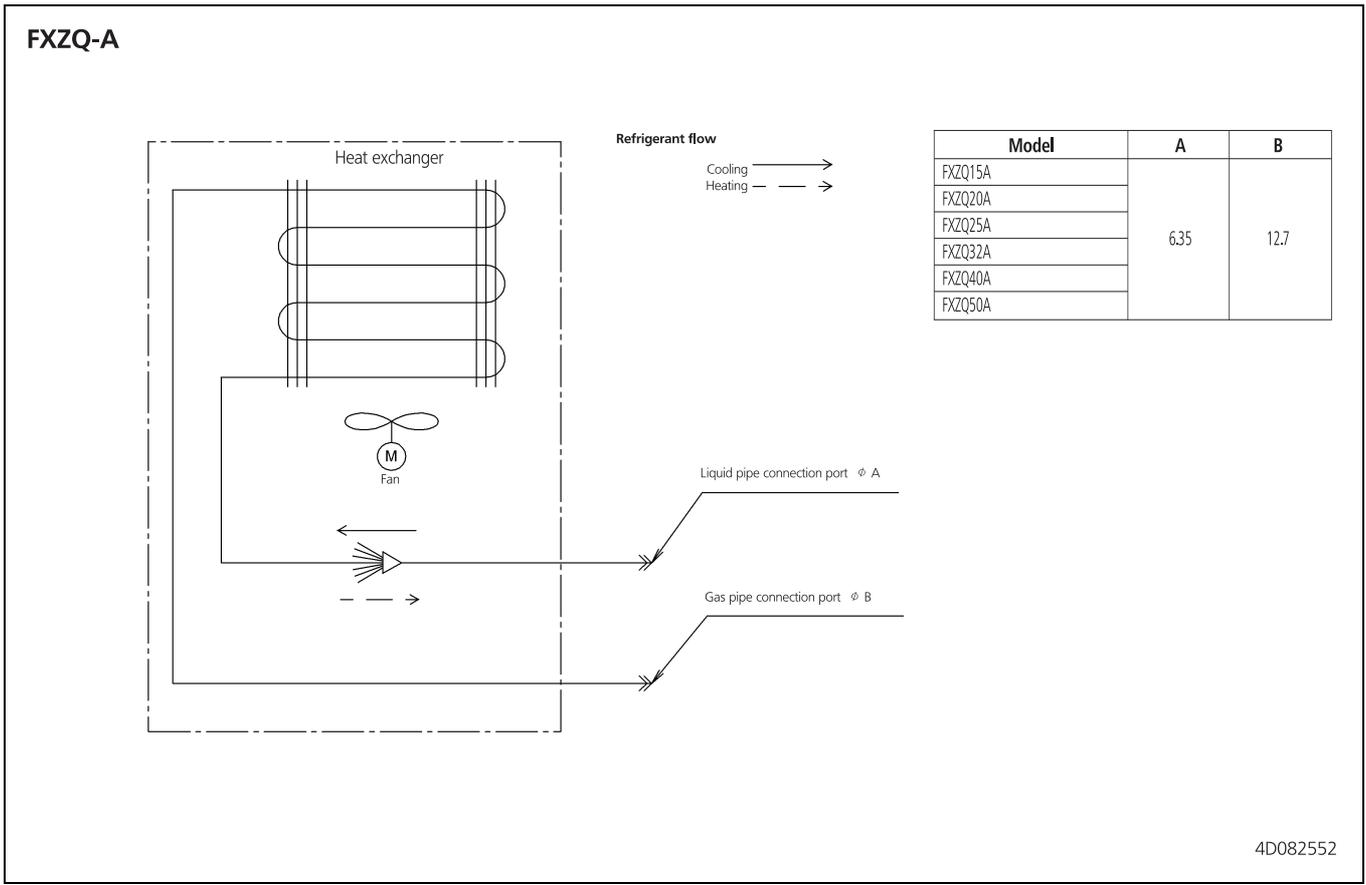


4D082432

# 9 Piping diagrams

## 9 - 1 Piping Diagrams

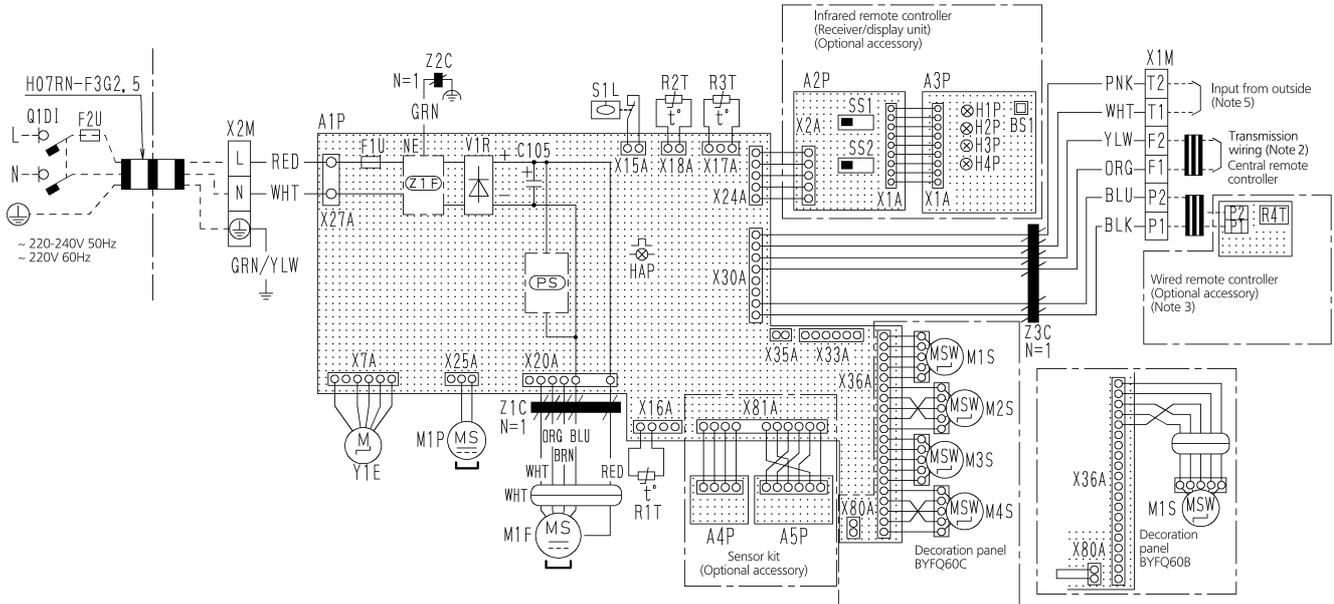
9



# 10 Wiring diagrams

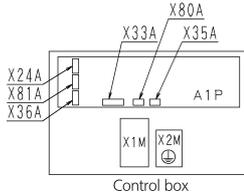
## 10 - 1 Wiring Diagrams - Single Phase

### FXZQ-A



#### Indoor unit

A1P	Printed circuit board
C105	Capacitor (M1F)
F1U	Fuse (T, 3.15A, 250V)
HAP	Flashing lamp (service monitor-green)
M1F	Fan motor
M1P	Drain pump motor
MS - MS4	Swing motor
R1T	Thermistor (air)
R2T	Thermistor (coil)
R3T	
S1L	Float switch
V1R	Diode bridge
X1M	Terminal block
X2M	Terminal block
Y1E	Electronic expansion valve
Z1F	Noise filter
Z1C	Ferrite core
Z2C	Ferrite core
Z3C	Ferrite core
PS	Switching power supply



#### Infrared remote controller (Receiver/display unit)

A2P	Printed circuit board
A3P	Printed circuit board
BS1	Push button switch on PCB
H1P	Pilot lamp (on-red)
H2P	Pilot lamp (timer-green)
H3P	Pilot lamp (filter sign-red)
H4P	Pilot lamp (defrost-orange)
SS1	Selector switch (main/sub)
SS2	Selector switch (infrared address set)

#### Sensor kit

A4P	Printed circuit board
A5P	Printed circuit board
<b>Wired remote controller</b>	
R4T	Thermistor (air)
<b>Connector for optional parts</b>	
X24A	Connector (Infrared remote controller)
X33A	Connector (adapter for wiring)
X35A	Connector (Power supply for adapter)
X81A	Connector (Sensor kit)
<b>Power supply</b>	
F2U	Fuse
Q1DI	Earth leak detector

#### Notes

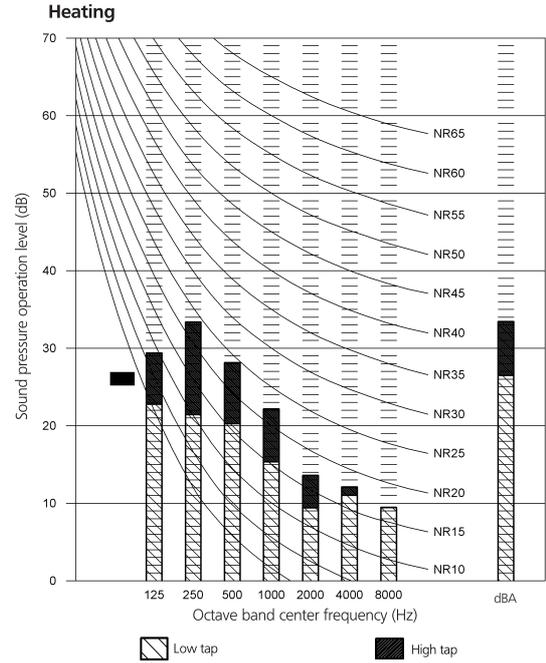
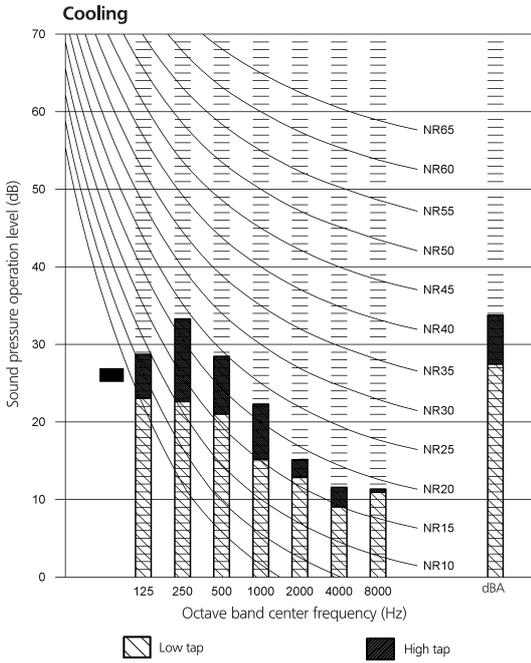
- : Terminal block, ⊞, ⊞ : Connector, -||- : Field wiring
- In case of using central remote controller, connect it to the unit in accordance with the attached installation manual.
- In case of main/sub changeover, see the installation manual attached to remote controller.
- Symbols show as follows: BLK:Black RED:Red BLU:Blue WHT:White YLW:Yellow GRN:Green ORG:Orange BRN:Brown PNK:Pink
- When connecting the input wiring from outside, forced off or on/off control operation can be selected by the remote controller See installation manual for more details.

3D081396A

# 11 Sound data

## 11 - 1 Sound Pressure Spectrum

### FXZQ15-20A



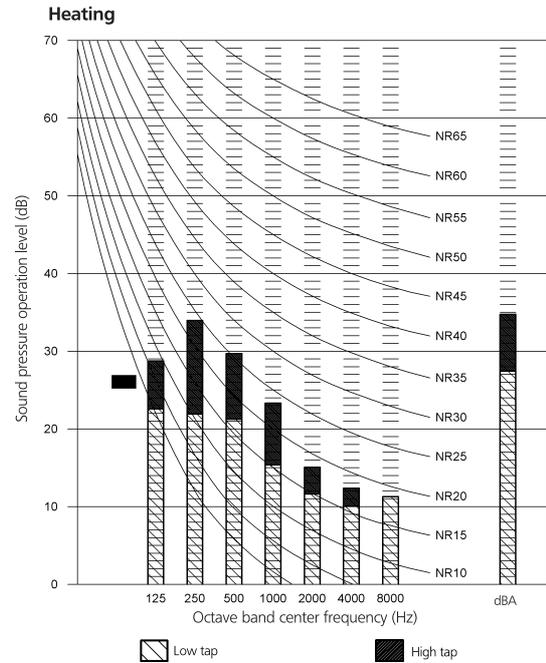
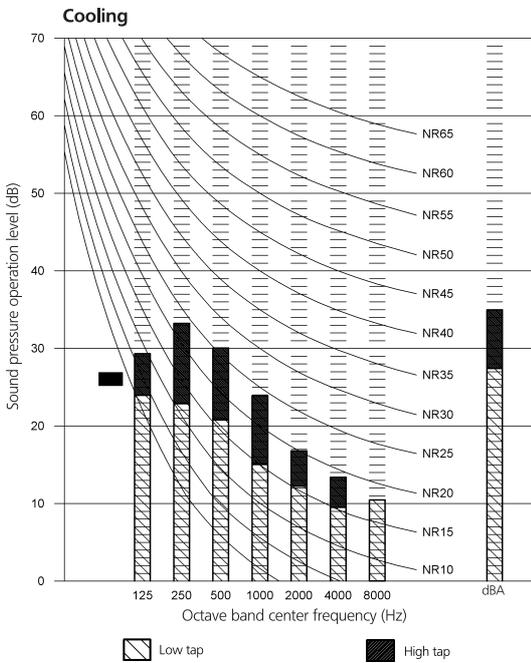
#### NOTES

- 1 Data is valid at free field condition.
- 2 Data is valid at nominal operation condition.
- 3 dBA = A-weighted sound pressure level (A-scale according to IEC).
- 4 Reference acoustic pressure 0dB = 20μPa.
- 5 Sound power level:

High tap
49 dB

3D082566

### FXZQ25A



#### NOTES

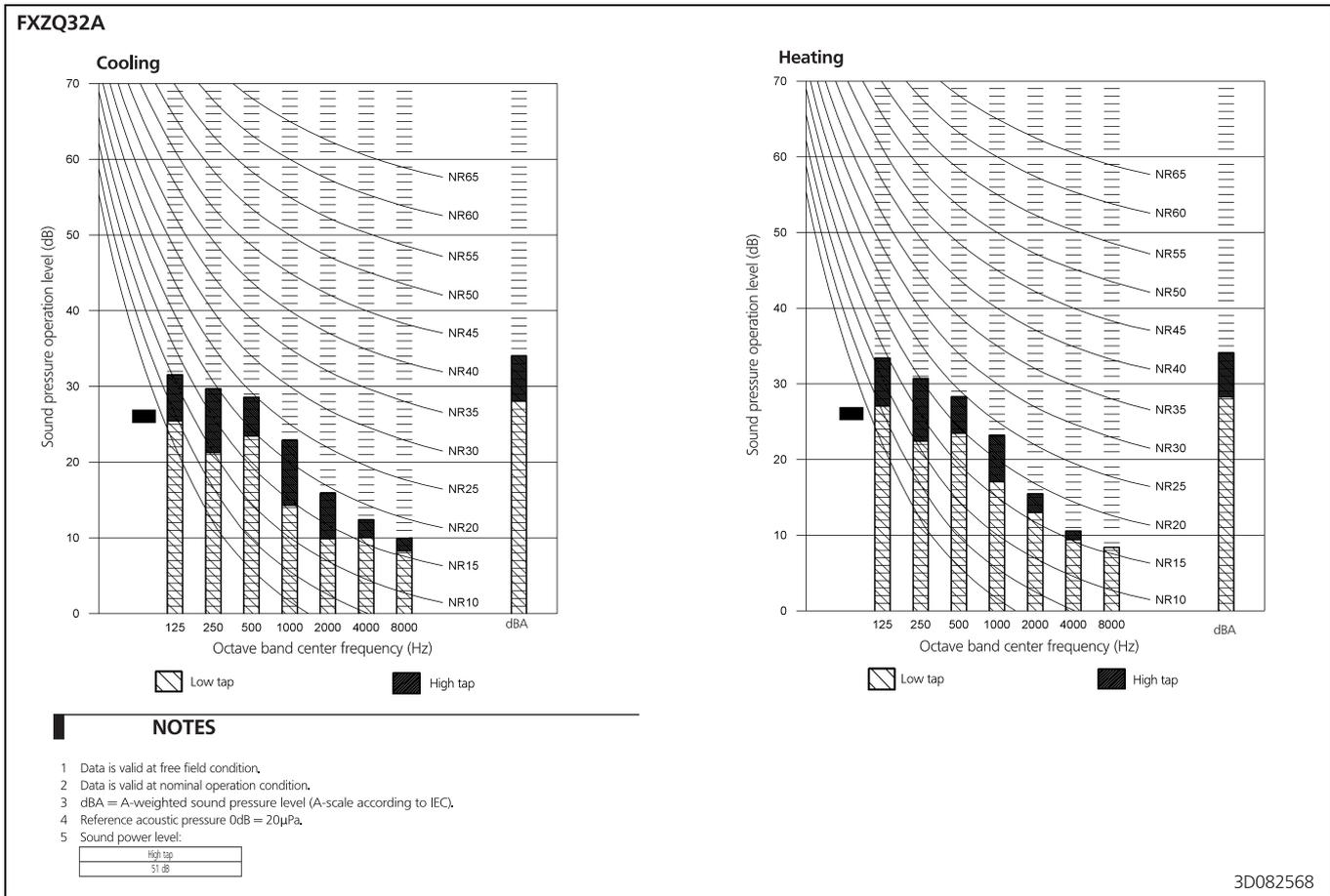
- 1 Data is valid at free field condition.
- 2 Data is valid at nominal operation condition.
- 3 dBA = A-weighted sound pressure level (A-scale according to IEC).
- 4 Reference acoustic pressure 0dB = 20μPa.
- 5 Sound power level:

High tap
50 dB

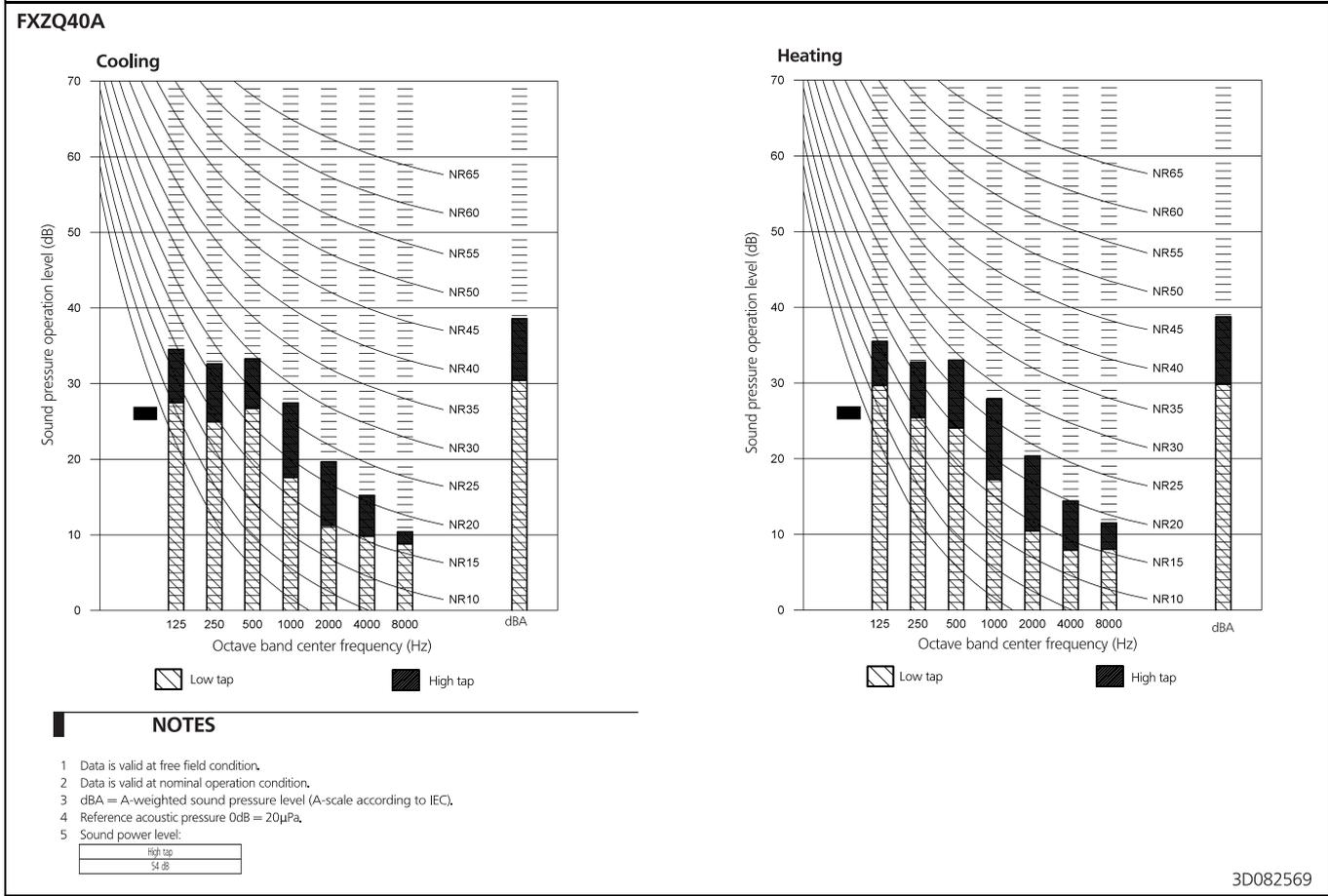
3D082567

# 11 Sound data

## 11 - 1 Sound Pressure Spectrum



3D082568



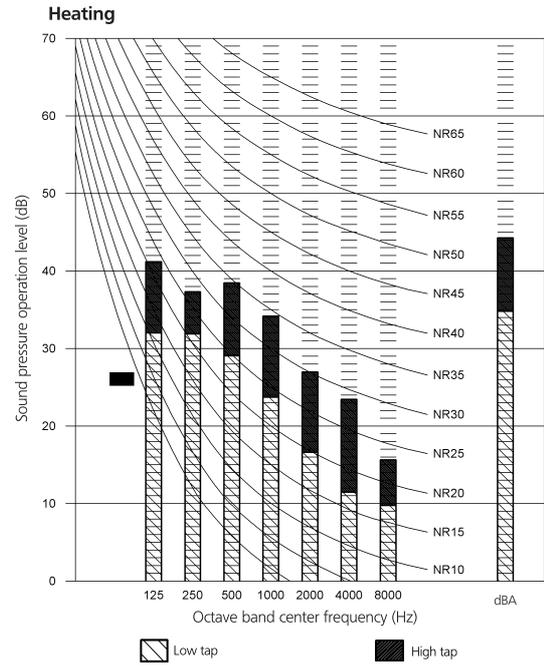
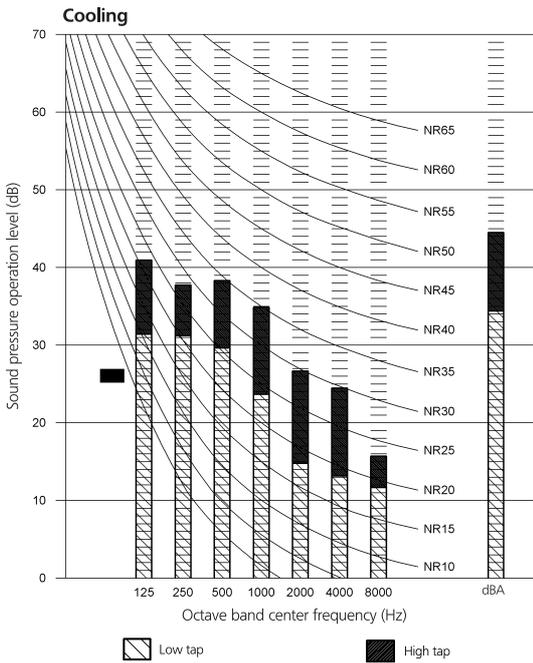
3D082569

# 11 Sound data

## 11 - 1 Sound Pressure Spectrum

11

### FXZQ50A



#### NOTES

- 1 Data is valid at free field condition.
- 2 Data is valid at nominal operation condition.
- 3 dBA = A-weighted sound pressure level (A-scale according to IEC).
- 4 Reference acoustic pressure 0dB = 20μPa.
- 5 Sound power level:

High tap
60 dB

3D082570



These products are not within the scope of the Eurovent certification program

The present leaflet is drawn up by way of information only and does not constitute an offer binding upon Daikin Europe N.V.. Daikin Europe N.V. has compiled the content of this leaflet to the best of its knowledge. No express or implied warranty is given for the completeness, accuracy, reliability or fitness for particular purpose of its content and the products and services presented therein. Specifications are subject to change without prior notice. Daikin Europe N.V. explicitly rejects any liability for any direct or indirect damage, in the broadest sense, arising from or related to the use and/or interpretation of this leaflet. All content is copyrighted by Daikin Europe N.V.

BARCODE

Daikin products are distributed by:



## RECUPERADORES DE CALOR

### RECUPERADORES DE CALOR VNMCC Especificaciones técnicas

Modelo		VNMCC05	VNMCC10	VNMCC15	VNMCC20	VNMCC30	VNMCC39	VNMCC50	VNMCC60	VNMCC80	VNMCC100	VNMCC130	
Caudal de aire nominal	m³/h	500	720	1.500	2.000	2.600	3.500	5.100	6.000	8.000	10.000	13.000	
Presión Estática	Pa	150	150	240	300	200	330	250	250	453	541	350	
Alimentación	V/F/Hz	220-240/1/50						380-400/3/50					
Recuperador	Rendimiento Pot. Térmica	%	85,05	86,43	84,46	84,09	83,85	79,80	86,06	85,56	84,20	84,50	83,80
	Potencia térmica	kW	3,83	7,60	11,12	14,50	22,01	23,60	25,06	37,37	56,80	57,20	91,53
Ventilador	Consumo	W	2x170	2x170	2x780	2x780	2x780	2x2.400	2x2.500	2x2.400	2x3.700	4x2.400	4x2.500
	Nº de ventiladores		2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4
Peso	Kg	65	117	167	191	236	236	277	372	590			
Nivel potencia sonora	dB(A)	74,0	71,0	69,5	75,9	80,0	66,1	79,6	83,7	69,8			

### RECUPERADORES DE CALOR VNMCC Tabla de dimensiones

		VNMCC05	VNMCC10	VNMCC15	VNMCC20	VNMCC30	VNMCC39	VNMCC50	VNMCC60	VNMCC80	VNMCC100	VNMCC130
A	mm	1.275	1.505	1.885	1.885	2.100	2.040	1.885	2.100	3.155	2.600	3.185
B	mm	612	870	1.015	1.225	1.240	1.210	1.225	1.240	1.955	2.157	2.981
C	mm	331	372	454	454	593	734	850	1.226	1.020	1.068	1.068
DN	Dim.mm	200	300	315	355	400	450	450	500	560		

Especialmente indicados para aplicaciones residenciales y comerciales

intercambiadores de contraflujo de la firma "Recutech" con certificación Eurovent cumplen la norma EN308 con una eficiencia +/- 85% rendimiento seco según el modelo.

Envoltorio de perfil de aluminio y panel sándwich de doble pared de chapa pintada blanco pirineo con aislamiento interior de 25 mm de espesor de lana de roca de 100kg/m³ confiriéndole así una resistencia, estanqueidad óptima, bajo nivel sonoro

Los filtros de 48 mm de espesor según calidad de aire marcada por RITE

Ventiladores Plug-Fan con motor EC con protección IP-54, calificación de eficiencia y consumo IE-4

Operación en verano y en invierno

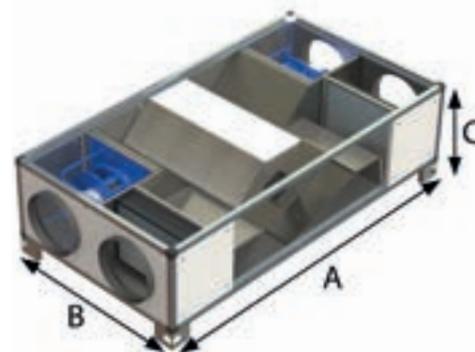
Sondas de temperatura en entrada y retorno.

Presostatos, obligatorios para cumplimiento de ErP 2018

Transductores de Presión PID (opcional)

Sujetos a Directiva ErP 2018

Tejadillo colocado sobre recuperador para su instalación en intemperie con sellado perimetral (opcional)



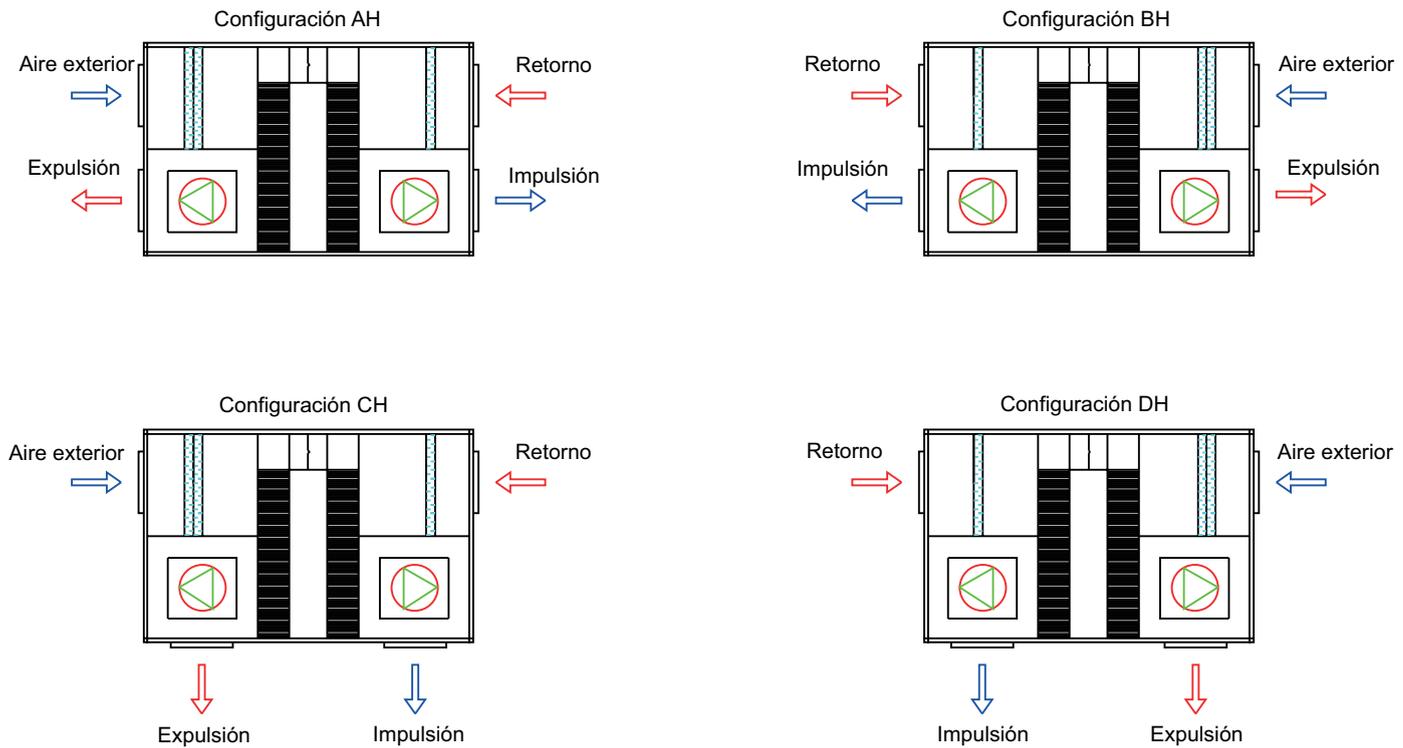
### Control EVCO funciones

- Gestión de la velocidad de los ventiladores.
  - Cambio manual de la velocidad de los ventiladores.
  - Regulación automática proporcional en función de la concentración de CO<sub>2</sub>. (Opcional)
  - Ajuste diferencial de los ventiladores de impulsión y retorno, lo que permite ajustar los flujos de aire en función de las necesidades de cada instalación
- Gestión automática del bypaas
- Cambio automático invierno / verano
- Programación horaria
- Marcha paro remoto a través de un contacto libre de tensión
- Ventilación forzada. Contacto libre de tensión que permite poner el recuperador en unas condiciones determinadas, por defecto al 100%
- Comunicación MODBUS de serie
- Señal de filtro sucio en función de las lecturas de los presostatos
- Sonda de temperatura exterior y temperatura de retorno
- Gestión de batería eléctrica
- Posibilidad de conexión de un control esclavo remoto
- Posibilidad de controlar como opcional batería de expansión directa





# RECUPERADORES HORIZONTALES



Modelo	Control estándar	Control avanzado	Control por sonda de CO2	Control por transductor de presión
VNMCC05	VNMCC05SMAH1 (T)	VNMCC05HMAH1 (T)	VNMCC05SCAH1 (T)	VNMCC05SPAH1 (T)
VNMCC10	VNMCC10SMAH1 (T)	VNMCC10HMAH1 (T)	VNMCC10SCAH1 (T)	VNMCC10SPAH1 (T)
VNMCC15	VNMCC15SMAH1 (T)	VNMCC15HMAH1 (T)	VNMCC15SCAH1 (T)	VNMCC15SPAH1 (T)
VNMCC20	VNMCC20SMAH1 (T)	VNMCC20HMAH1 (T)	VNMCC20SCAH1 (T)	VNMCC20SPAH1 (T)
VNMCC30	VNMCC30SMAH1 (T)	VNMCC30HMAH1 (T)	VNMCC30SCAH1 (T)	VNMCC30SPAH1 (T)
VNMCC39	VNMCC39SMAH1 (T)	VNMCC39HMAH1 (T)	VNMCC39SCAH1 (T)	VNMCC39SPAH1 (T)
VNMCC50	VNMCC50SMAH1 (T)	VNMCC50HMAH1 (T)	VNMCC50SCAH1 (T)	VNMCC50SPAH1 (T)
VNMCC60	VNMCC60SMAH1 (T)	VNMCC60HMAH1 (T)	VNMCC60SCAH1 (T)	VNMCC60SPAH1 (T)
VNMCC80	VNMCC80SMAH1 (T)	VNMCC80HMAH1 (T)	VNMCC80SCAH1 (T)	VNMCC80SPAH1 (T)
VNMCC100	VNMCC100SMAH1 (T)	VNMCC100HMAH1 (T)	VNMCC100SCAH1 (T)	VNMCC100SPAH1 (T)
VNMCC130	VNMCC130SMAH1 (T)	VNMCC130HMAH1 (T)	VNMCC130SCAH1 (T)	VNMCC130SPAH1 (T)

Control básico incluido en el cuadro del equipo con pantalla de información. Incluye presostato. Configuración estándar: AH con filtros F6+F6/F8

\*Producto de la Unión Europea no fabricado por Toshiba.

## GENERACIÓN DEL CÓDIGO DE LOS RECUPERADORES

Recuperador	Serie	Caudal	Control	Opc Control	Config	Posición	Filtro	Tejadillo
VNM	CC	20	S	M	A	H	1	T
		05: 500 m³/h	S: Estándar	M: Estándar	A	H: Horizontal	1: F6/F6+F8	: Sin tejadillo
		10: 1.000 m³/h	H: DX/C-pro3	C: CO2	B	V: Vertical	2: F7/F7+F9	T: Con tejadillo
		15: 1.500 m³/h		P: Presión	C		3: F7/F7	
		20: 2.000 m³/h			D			
		30: 3.000 m³/h						
		39: 3.900 m³/h						
		50: 5.000 m³/h						
		60: 6.000 m³/h						
		80: 8.000 m³/h						
		100: 10.000 m³/h						
		130: 13.000 m³/h						

## OPCIONES DE PERSONALIZACIÓN BAJO PEDIDO

Se pueden solicitar las siguientes modificaciones del producto al realizar el pedido:  
 Tejadillo y/o viseras para instalación en intemperie.  
 Consultar disponibilidad de filtros de otros tamaños.

## ACCESORIOS

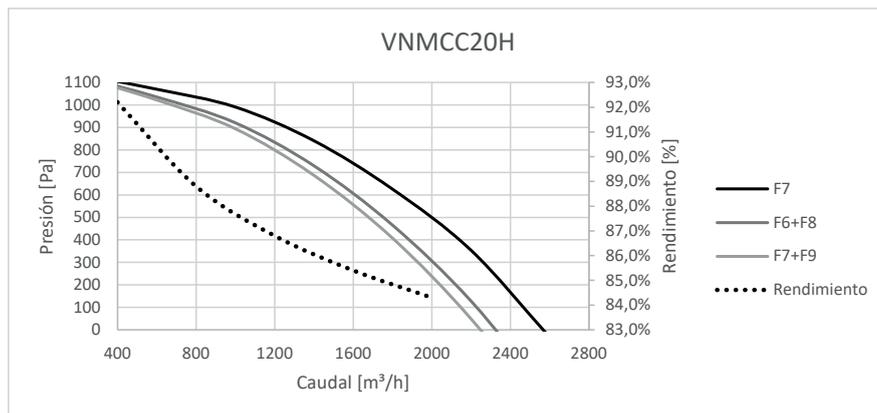
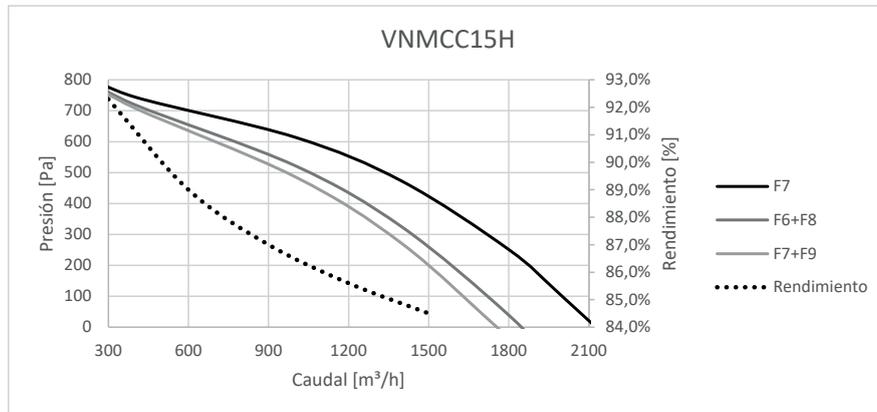
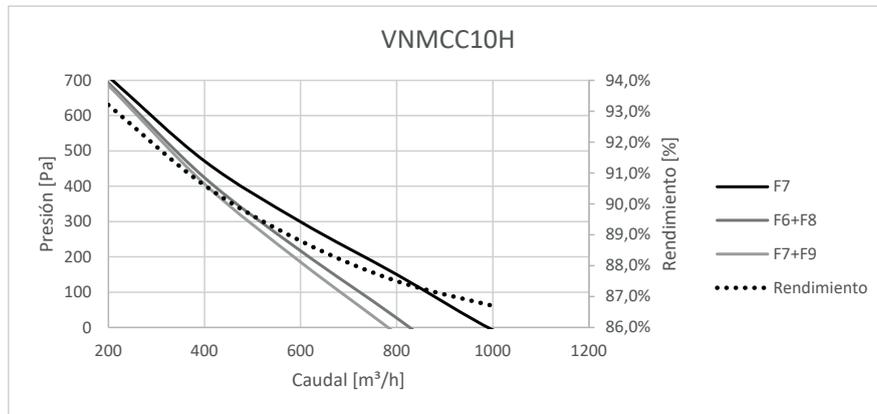
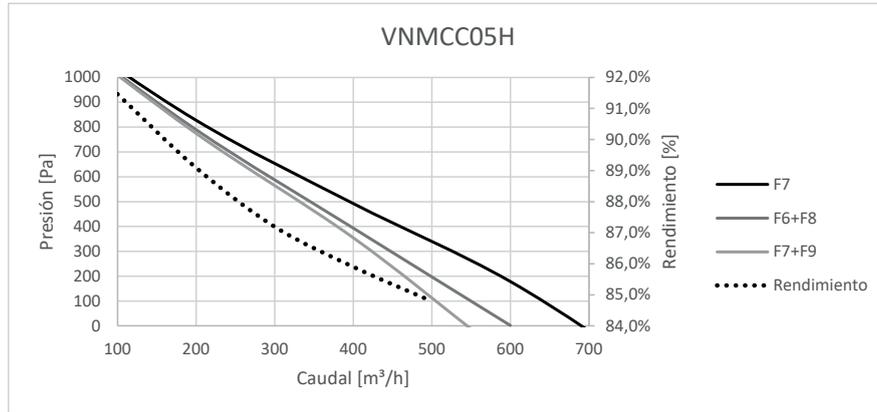
Modelo	Descripción
EVJD900	Control de pared

Para baterías de expansión directa, agua o eléctricas, consultar disponibilidad y precio, según la personalización del equipo.



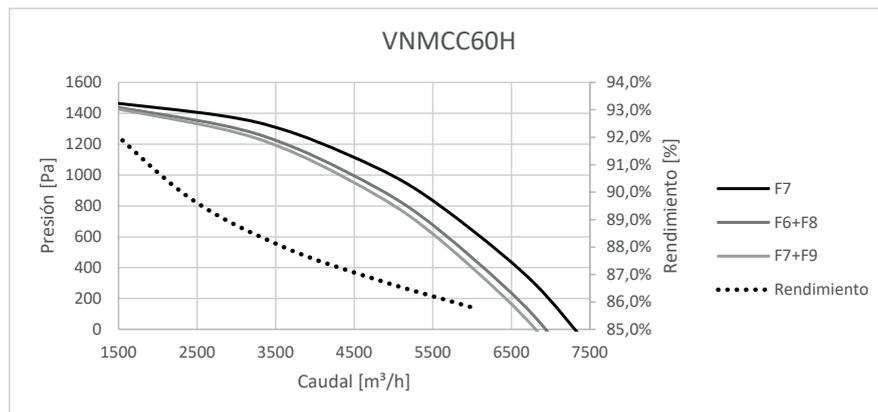
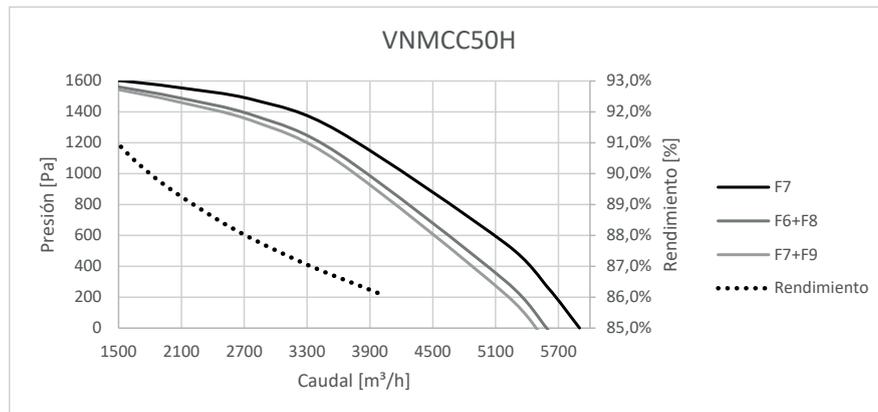
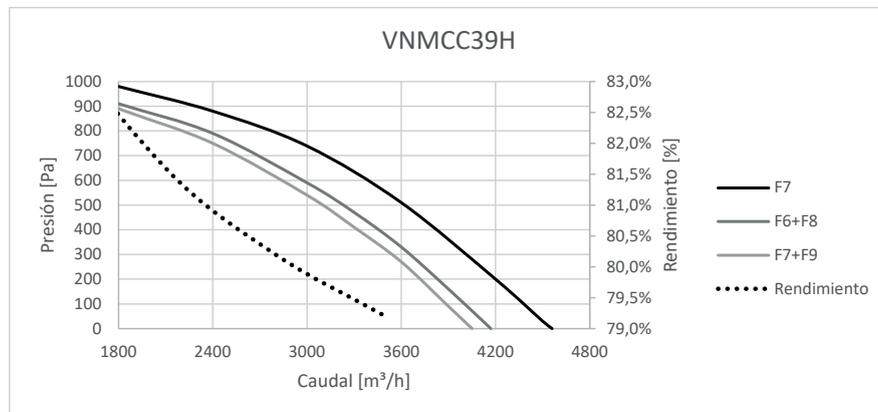
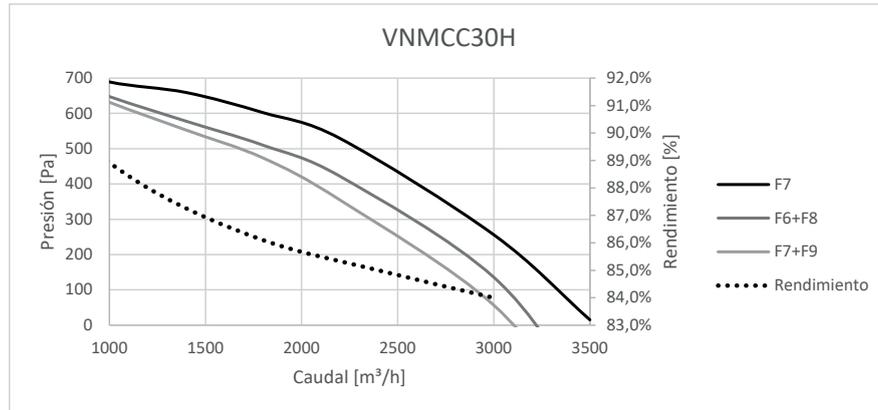


# RECUPERADORES HORIZONTALES





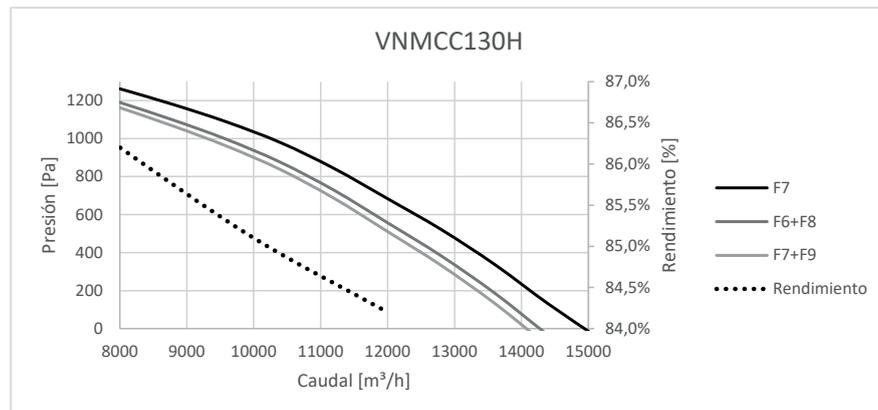
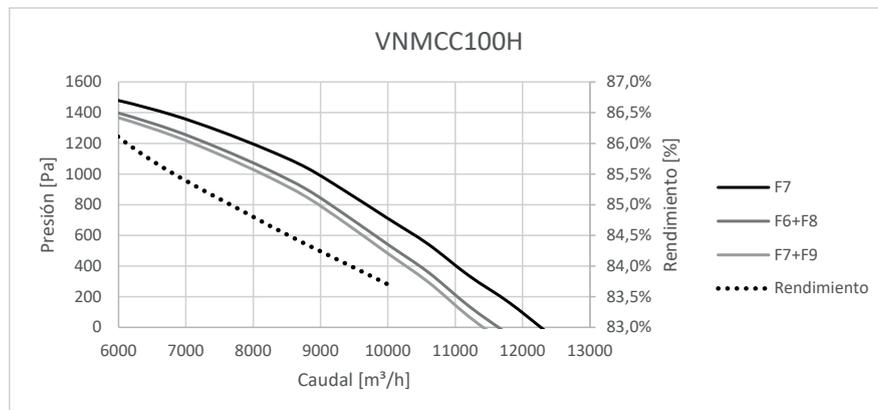
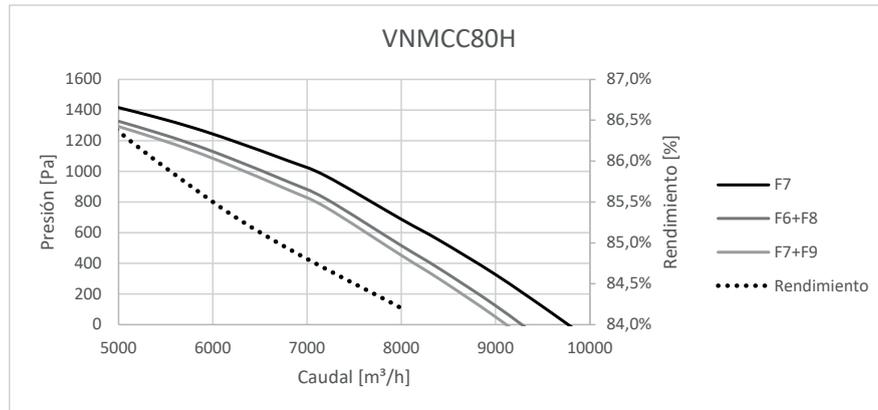
# RECUPERADORES HORIZONTALES



VENTILACIÓN



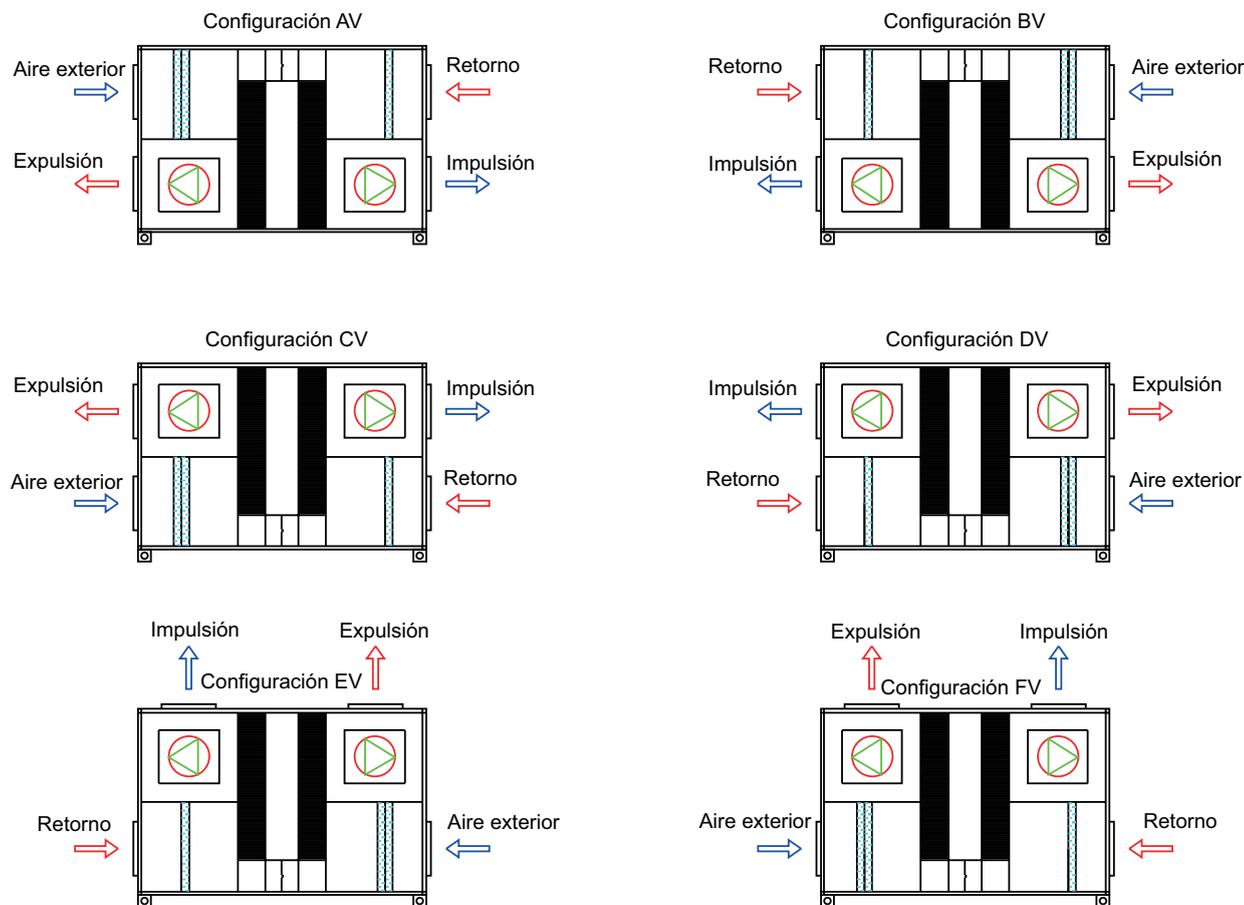
# RECUPERADORES HORIZONTALES



## GENERACIÓN DEL CÓDIGO DE LOS RECUPERADORES

Recuperador	Serie	Caudal	Control	Opc Control	Config	Posición	Filtro	Tejadillo
VNM	CC	20	S	M	A	H	1	T
		05: 500 m³/h	S: Estándar	M: Estándar	A	H: Horizontal	1: F6/F6+F8	: Sin tejadillo
		10: 1.000 m³/h	H: DX/C-pro3	C: CO2	B	V: Vertical	2: F7/F7+F9	T: Con tejadillo
		15: 1.500 m³/h		P: Presión	C		3: F7/F7	
		20: 2.000 m³/h			D			
		30: 3.000 m³/h						
		39: 3.900 m³/h						
		50: 5.000 m³/h						
		60: 6.000 m³/h						
		80: 8.000 m³/h						
		100: 10.000 m³/h						
		130: 13.000 m³/h						

# RECUPERADORES VERTICALES



Modelo	Control estándar	Control avanzado	Control por sonda de CO <sub>2</sub>	Control por transductor de presión
VNMCC05	VNMCC05SMAV1 (T)	VNMCC05HMAV1 (T)	VNMCC05SCAV1 (T)	VNMCC05SPAV1 (T)
VNMCC10	VNMCC10SMAV1 (T)	VNMCC10HMAV1 (T)	VNMCC10SCAV1 (T)	VNMCC10SPAV1 (T)
VNMCC15	VNMCC15SMAV1 (T)	VNMCC15HMAV1 (T)	VNMCC15SCAV1 (T)	VNMCC15SPAV1 (T)
VNMCC20	VNMCC20SMAV1 (T)	VNMCC20HMAV1 (T)	VNMCC20SCAV1 (T)	VNMCC20SPAV1 (T)
VNMCC30	VNMCC30SMAV1 (T)	VNMCC30HMAV1 (T)	VNMCC30SCAV1 (T)	VNMCC30SPAV1 (T)
VNMCC39	VNMCC39SMAV1 (T)	VNMCC39HMAV1 (T)	VNMCC39SCAV1 (T)	VNMCC39SPAV1 (T)
VNMCC50	VNMCC50SMAV1 (T)	VNMCC50HMAV1 (T)	VNMCC50SCAV1 (T)	VNMCC50SPAV1 (T)
VNMCC60	VNMCC60SMAV1 (T)	VNMCC60HMAV1 (T)	VNMCC60SCAV1 (T)	VNMCC60SPAV1 (T)
VNMCC80	VNMCC80SMAV1 (T)	VNMCC80HMAV1 (T)	VNMCC80SCAV1 (T)	VNMCC80SPAV1 (T)

Control básico incluido en el cuadro del equipo con pantalla de información. Incluye presostato.

Configuración estándar: AV con filtros F6+F6/F8

\*Producto de la Unión Europea no fabricado por Toshiba.

## OPCIONES DE PERSONALIZACIÓN BAJO PEDIDO

Se pueden solicitar las siguientes modificaciones del producto al realizar el pedido:

Tejadillo y/o viseras para instalación en intemperie.

Consultar disponibilidad de filtros de otros tamaños.

## ACCESORIOS

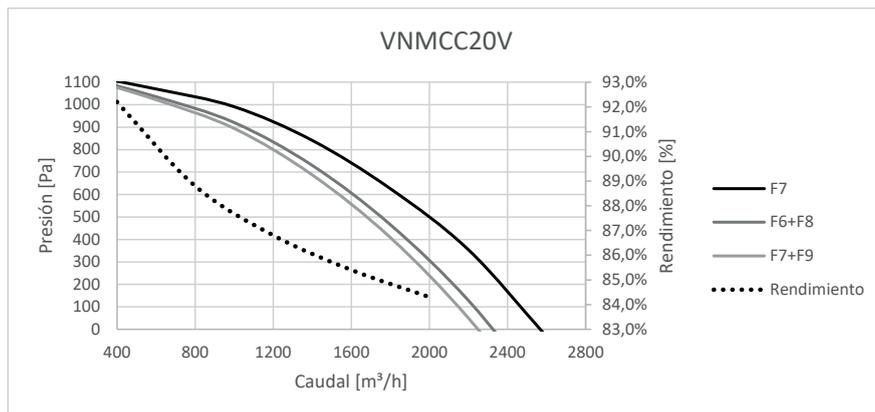
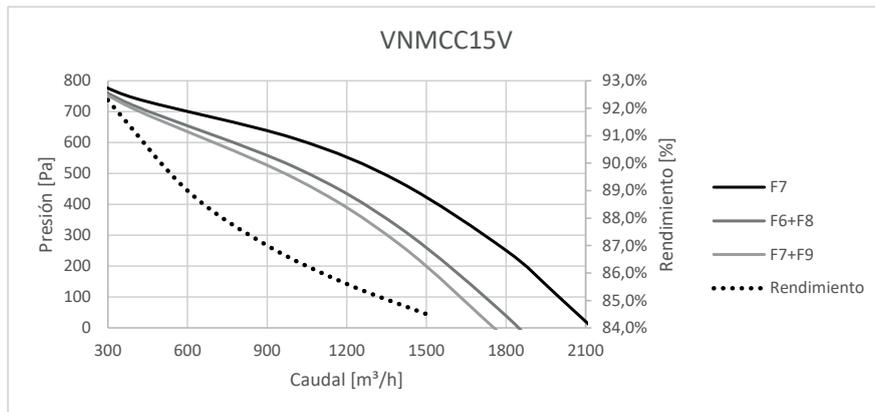
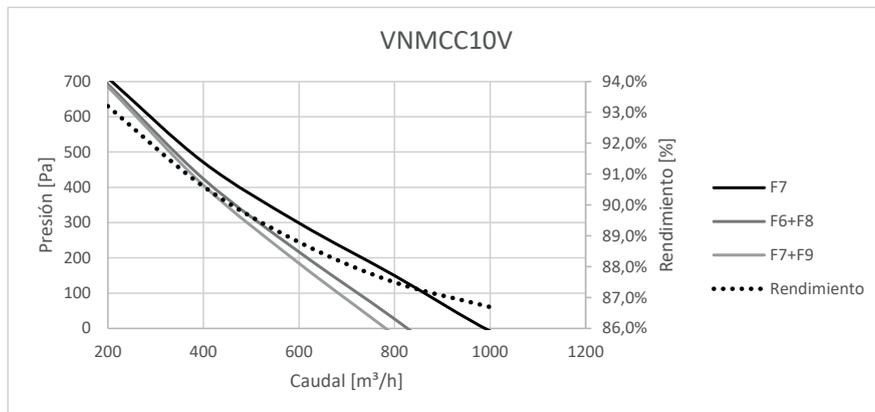
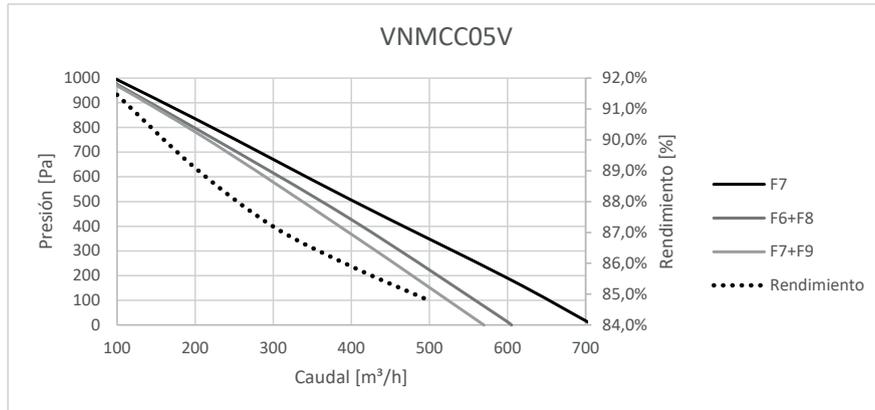
Modelo	Descripción
EVJD900	Control de pared

Para baterías de expansión directa, agua o eléctricas, consultar disponibilidad y precio, según la personalización del equipo.



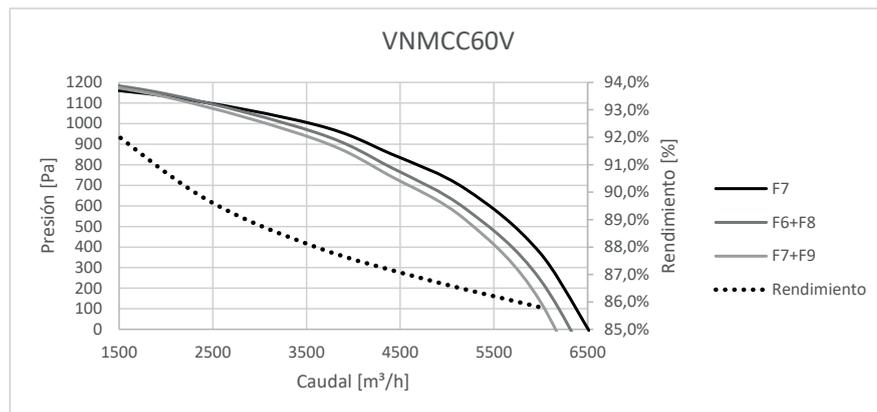
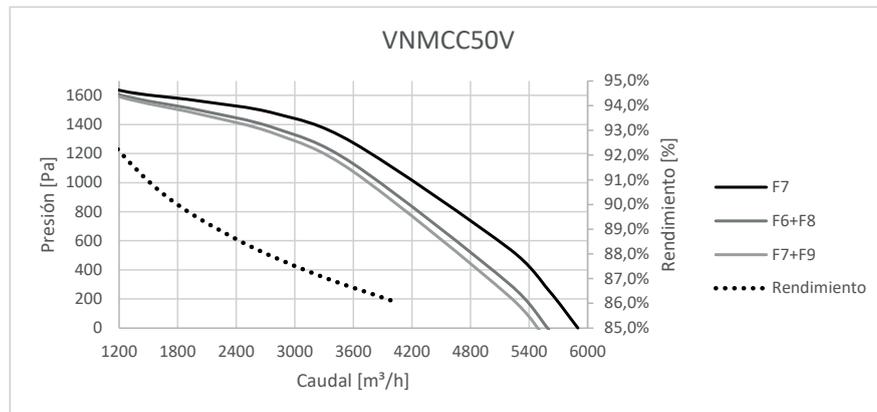
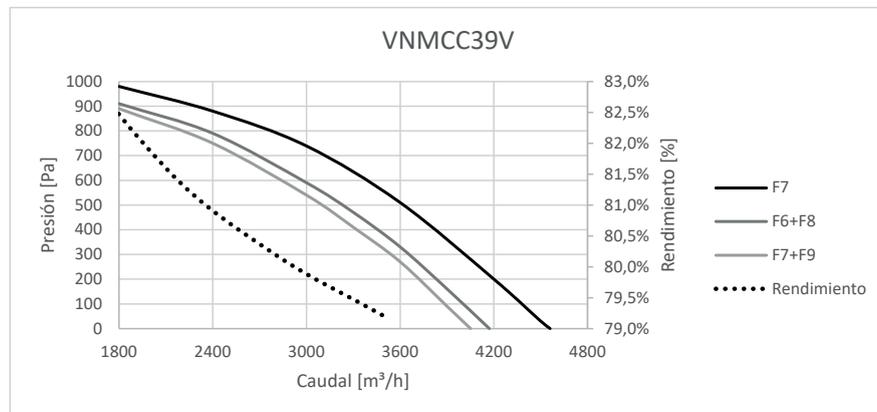
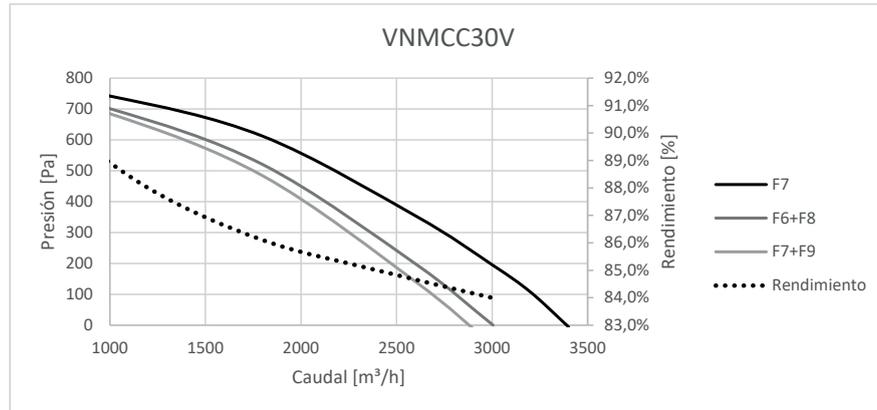


# RECUPERADORES VERTICALES





# RECUPERADORES VERTICALES



VENTILACIÓN

EQUIPOS ROOF TOP



# VECTIOS™

LA SOLUCIÓN DE CLIMATIZACIÓN  
«TODO EN UNO»





# VECTIOS™: EL NUEVO ESTÁNDAR EN RENDIMIENTO EN CUBIERTA

Vectios™ es una nueva generación de unidades compactas de climatización de cubierta diseñadas tanto para ofrecer elevados niveles de calidad del aire interior y eficiencia total como para reducir el coste total de la propiedad durante su vida útil.

## 5 RAZONES PARA ESCOGER VECTIOS™



**EFICIENCIA ENERGÉTICA Y  
RESPONSABILIDAD AMBIENTAL  
EXCELENTES**



**FLEXIBILIDAD DEL SISTEMA COMPACTO**



**FIABILIDAD TOTAL**



**AMPLIO RANGO DE FUNCIONAMIENTO**



**SISTEMA DE CONTROL AVANZADO**



VECTIOS™, SOLUCIONES PARA CADA APLICACIÓN



CENTROS  
COMERCIALES



LOGÍSTICA



CINES



INDUSTRIAS



OFICINAS

# 5 VENTAJAS CLAVE DE VECTIOS™



## EFICIENCIA ENERGÉTICA Y RESPONSABILIDAD AMBIENTAL EXCELENTES

CIAT concentra sus esfuerzos en hacer que sus equipos sean más eficientes y más respetuosos con el medioambiente. Vectios™ va más allá de los requisitos de diseño ecológico para 2021: SEER > 3,53 y SCOP > 3,20. Hasta un 37% más eficiente de lo que marca la normativa, respecto a Tier 1.



## FLEXIBILIDAD DEL SISTEMA COMPACTO

Vectios™ ofrece una amplia gama de opciones para personalizar el equipo en función de las necesidades específicas. Con dimensiones y peso optimizados para una adaptación perfecta tanto en proyectos de obra nueva como de reforma. Configuraciones apilables para la optimización del transporte.



## FIABILIDAD TOTAL

CIAT diseña y fabrica productos fiables que cumplen las expectativas y facilitan el mantenimiento.



## AMPLIO RANGO DE FUNCIONAMIENTO

Más aplicaciones en una gama de climas más amplia para ofrecer una calidad del aire interior superior. Bomba de calor reversible en condiciones de funcionamiento de 20 kW a 100 kW: aire exterior de -15 °C a 48 °C. Versión solo frío con aire exterior a hasta 52 °C.



## SISTEMA DE CONTROL AVANZADO

VECTIC, el nuevo control dedicado a optimizar el rendimiento en condiciones con carga parcial, aumenta la eficiencia estacional y los límites de funcionamiento durante todas las estaciones.



## ADAPTABILIDAD TOTAL

### VOLUMEN DE AIRE VARIABLE

Aplicación especial para gestionar más de un volumen al mismo tiempo.

El control gestiona:

- **Las compuertas de cada zona independiente** según la temperatura;
- **El caudal de aire para ajustar las necesidades reales de la instalación;**
- **Hasta 4 zonas.** Caudal de aire mínimo del 35 %.
- **La temperatura de impulsión** para mantener el confort en la instalación.



### ALMACENAMIENTO DE ALIMENTOS A BAJA TEMPERATURA

El equipo tiene capacidad de mantener condiciones especiales de temperatura a partir de 15°C.

### RECUPERACIÓN DE CALOR DE LA REFRIGERACIÓN

Sistema de recuperación de energía **para aprovechar el calor de condensación de los sistemas de refrigeración.**

**Las baterías de agua están diseñadas específicamente** para aplicaciones de baja temperatura de agua caliente. Esta función puede realizarse conjuntamente con la opción freecooling.

### 100% AIRE EXTERIOR

**Aplicación especial** cuando es necesario **impulsar** aire totalmente nuevo y no puede usarse el aire de extracción: cocinas, negocios con aire de extracción contaminado.

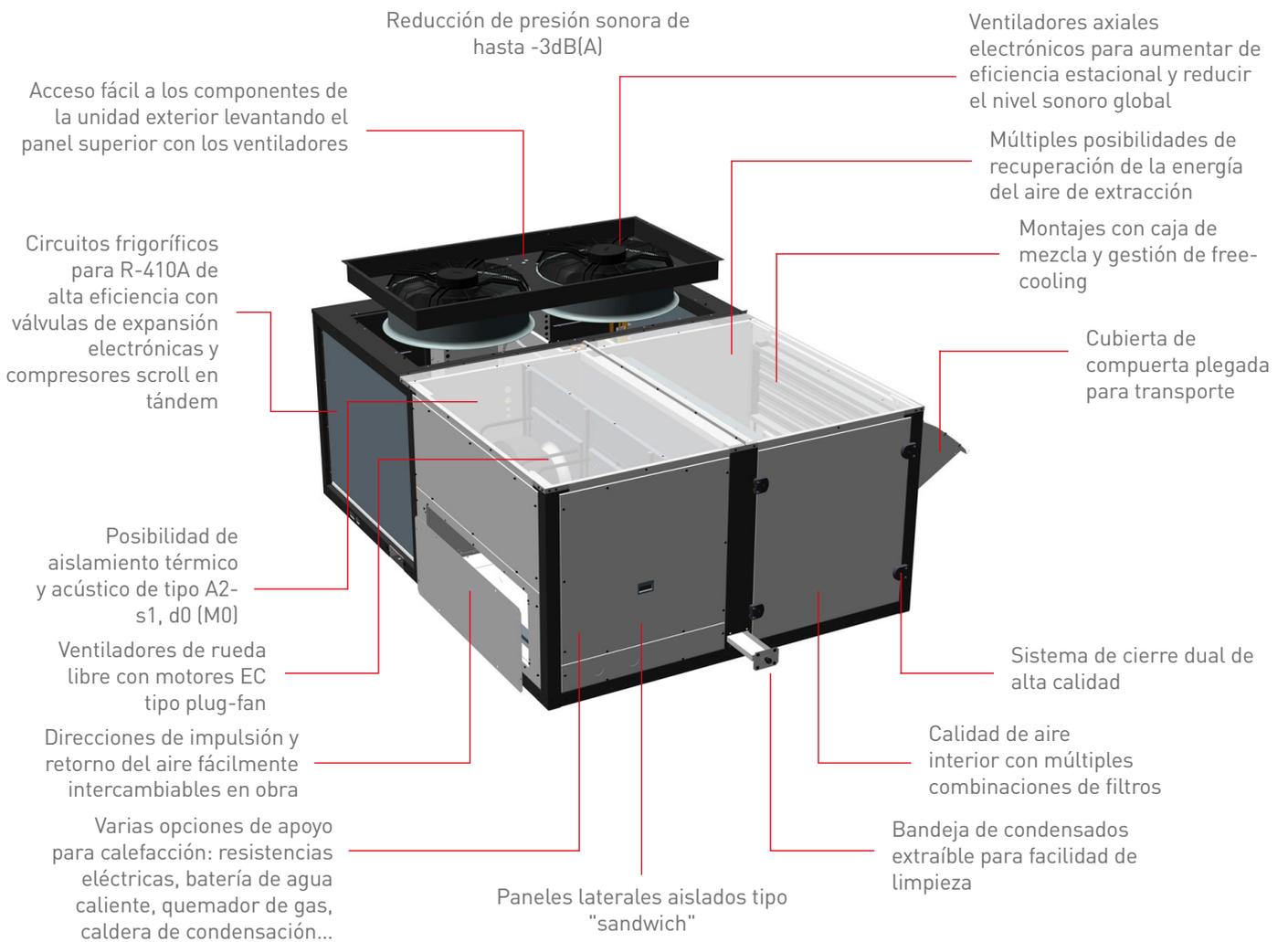
### APLICACIONES DE DESHUMIDIFICACIÓN

**Batería de condensación** suplementaria para aplicaciones de deshumidificación en ambientes con alta humedad relativa. El **proceso de deshumidificación** se realiza en la batería de refrigerante principal, mientras que la recuperación de gas caliente se utiliza para el calentamiento del aire. Por tanto, el aire resultante de impulsión se suministra con un nivel bajo de **humedad en condiciones neutras.**

Esta aplicación está diseñada **para la climatización** en grandes superficies de las zonas de congelados, para evitar la formación de condensación en las puertas de **las vitrinas refrigeradas.**



# COMBINACIÓN DE TECNOLOGÍAS



## Características principales

- Configuraciones para **proyectos de obra nueva o reforma**.
- Quemadores y calderas de condensación **de gas de alta eficiencia** para funcionar como etapa de apoyo en calefacción.
- Sistema **avanzado del desescarche**.
- Posibilidades de **adaptación en obra**.
- Bancadas **de renovación y adaptación**
- Clase **A en todos los modelos, según clasificación Eurovent**.
- **Ahorro energético:** nuevo sistema de recuperación activa de CIAT, nuevos intercambiadores de calor rotativos, *free cooling*.

# VECTIOS

R-410A 

VECTIOS IPJ (versión con bomba de calor)	0090	0120	0140	0160	0180	0190	0200	0220	0240	0280	0320	0360	0380	0400	
MODELO/ALOJAMIENTO															
Potencia frigorífica nominal (kW) (1)	22,5	28,04	33,83	37,32	41,97	44,42	53,71	58,34	60,95	69,04	73,04	81,58	91,2	98,1	
SEER (2)	4,91	4,89	4,6	4,46	4,35	4,4	4,83	4,85	4,9	4,66	4,57	4,47	4,47	4,31	
Potencia calorífica nominal (1) (kW)	21,99	27,86	33,21	36,79	42,03	44,78	50,96	56,07	58,86	68,01	72,12	80,77	90,1	100,1	
SCOP (2)	3,48	3,45	3,45	3,45	3,47	3,45	3,6	3,68	3,5	3,43	3,59	3,56	3,58	3,28	
Nivel de ruido irradiado (db(A))	77,5	82	82,5	82,5	83	84	85	85,5	86	86	86	86	86,5	88,0	
Caudal de aire nominal (m <sup>3</sup> /h)	<b>5100</b>	<b>6500</b>	<b>8500</b>	<b>8750</b>	<b>9000</b>	<b>9000</b>	<b>12 000</b>	<b>12 500</b>	<b>12 500</b>	<b>15 500</b>	<b>15 500</b>	<b>16 000</b>	<b>16 000</b>	<b>18 000</b>	
Caudal de aire mínimo (m <sup>3</sup> /h)	4080	5200	6800	7000	7200	7200	9600	10 000	10 000	12 400	12 400	12 800	12 800	12 800	
Caudal de aire máximo (m <sup>3</sup> /h)	6120	7800	10 200	10 500	10 800	10 800	14 400	15 000	15 000	18 600	18 600	19 200	19 200	19 200	
Dimensiones (longitud x anchura x altura) (2) (mm)	2225 x 1750 x 1230						3000 x 2200 x 1230			3650 x 2200 x 1230					
N.º de circuitos/n.º de compresores	1/2									2/4					

(1) Según la norma EN 14511-2018.

(2) Según la norma EN 14825-2016.

Las dimensiones se basan en el equipo C0/CS



Valores certificados Eurovent



# AMPLÍE SUS POSIBILIDADES CON EL NUEVO *space*



Potencia frigorífica de 90 kW a 298 kW



**ErP 2018**  
CONFORME

## Complete su sistema con el equipo de cubierta space 3:

- Conforme con el reglamento sobre diseño ecológico EU 2016/2281 para el nivel 1.
- Con certificación Eurovent hasta 200 kW.
- Equipado con compresores *scroll* múltiples en tándem.
- Ventiladores de rueda libre EC de impulsión para la optimización con carga parcial.
- Ventiladores axiales exteriores EC de nivel sonoro bajo y alta eficiencia estacional.
- Mayores niveles de potencia y eficiencia.
- Otras opciones disponibles comunes a la gama Vectios™.



CIAT participa en el programa ECP para RT. Compruebe la validez actual del certificado en [www.eurovent-certification.com](http://www.eurovent-certification.com)



# CIAT A SU SERVICIO

En CIAT nos hemos puesto como objetivo prestar un servicio de alta calidad y trabajar en colaboración con usted durante todo el ciclo de vida de su sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado. Somos conscientes de que sus necesidades cambian constantemente y, por eso, desarrollamos servicios y soluciones de energía inteligentes que optimizan la eficiencia energética y ahorran costes.

Le proporcionamos la asistencia que necesita para sacar el máximo partido de sus equipos:

- Mantenimiento preventivo y correctivo.
- Inspección *in situ* realizada por expertos de la zona.
- Disponibilidad de piezas y recambios en nuestra tienda en línea.
- Línea directa destinada a ofrecerle asistencia técnica fuera de sus instalaciones.

También le facilitamos una amplia gama de servicios inteligentes:

- Asesoría sobre actualizaciones de rendimiento energético.
- Soluciones avanzadas de gestión de la supervisión y del sistema de la planta.
- Modernización de equipos y sistemas.

PRESENCIA EN  
MÁS DE **50**  
países

más de  
**80**  
años  
DE EXPERIENCIA

DISPONIBLE  
**24/7**



[www.ciat.com](http://www.ciat.com)