

## **SEPARATA 3: INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN**

### **PROYECTO DE EJECUCIÓN**

### **REFORMA DEL CENTRO PARA PERSONAS MAYORES "SAN JUAN"**

c/ Santa Lucía 30, 32-34 y Nicasio Pérez 24. Valladolid

**Promotor:** Excmo. Ayuntamiento de Valladolid

**Arquitecto:** Santiago Pastor Vila, col. C.O.A.C.V. 7.843

**Fecha:** Septiembre 2016



## INDICE

<b>1.</b>	<b><u>OBJETO Y PROMOTOR</u></b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b><u>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</u></b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b><u>NORMATIVA DE APLICACIÓN.</u></b>	<b>2</b>
<b>4.</b>	<b><u>HE 0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO.</u></b>	<b>3</b>
<b>5.</b>	<b><u>HE 1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.</u></b>	<b>3</b>
<b>6.</b>	<b><u>HE 2: CUMPLIMIENTO DEL RITE</u></b>	<b>3</b>
6.1.	EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE	3
6.1.1.	EXIGENCIA DE CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE	3
6.1.2.	EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR	4
6.1.3.	EXIGENCIA DE HIGIENE	4
6.1.4.	EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO	5
6.2.	EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	5
6.2.1.	EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO	5
6.2.2.	EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS	6
6.2.3.	EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE CONTROL DE LAS INSTALACIONES	7
6.3.	EXIGENCIA DE SEGURIDAD:	10
6.3.1.	GENERACIÓN DE CALOR	10
6.3.2.	REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS	11
6.3.3.	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	11
6.3.4.	SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN	11
6.4.	DISEÑO DE LA INSTALACIÓN	12
6.4.1.	SUELO RADIANTE.	12
6.4.2.	TUBERÍAS.	13
6.4.3.	CÁLCULO GRUPOS DE PRESIÓN	13
<b>7.</b>	<b><u>HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA</u></b>	<b>14</b>
<b>8.</b>	<b><u>HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA</u></b>	<b>14</b>
<b>9.</b>	<b><u>HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR</u></b>	<b>14</b>
<b>10.</b>	<b><u>INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN.</u></b>	<b>14</b>
<b>11.</b>	<b><u>CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA MUNICIPAL.</u></b>	<b>14</b>
<b>12.</b>	<b><u>CÁLCULOS.</u></b>	<b>15</b>
12.1.	CUMPLIMIENTO HE0/HE1	15
12.2.	CARGAS TÉRMICAS.	15
12.3.	SUELO RADIANTE.	16
12.3.1.	CIRCUITOS DE SUELO RADIANTE - REFRESCANTE	16
12.4.	CÁLCULO DE CONDUCTOS.	16

## **MEMORIA INSTALACIÓN TÉRMICA**

### **1. OBJETO Y PROMOTOR**

El presente documento tiene por objeto garantizar el cumplimiento de las condiciones para la instalación térmica para el nuevo Centro Para Personas Mayores San Juan.

El promotor de la obra es:

EXCMO AYUNTAMIENTO DE VALLADOLID

La superficie total construida es de 1.298 m<sup>2</sup>, distribuidos en 1 planta a nivel de calle.

La instalación objeto del presente proyecto comprende la justificación normativa siguiente:

- DB-HE0.
- DB-HE1.
- DB-HE2.
- DB-HE4.
- DB-HE5.
- DB-HS3.

### **2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

La climatización del edificio se realiza con los siguientes sistemas:

- Suelo radiante y refrescante, para todas las zonas del local.
- Aporte de Aire Primario Climatización a través de conductos de chapa de acero aislada. Utilizando para ello una pequeña enfriadora y 4 climatizadores de baja silueta distribuidos por el edificio según zonas de funcionamiento.
- Renovación de aire mediante a través de recuperadores de calor instalados en los distintos climatizadores.

Como generador de calor para calefacción y ACS se instalará 1 caldera de condensación que utiliza gas natural como combustible.

### **3. NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

El presente proyecto se ajusta a las siguientes disposiciones legales de aplicación:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios, según RD 1027/2007, ITC's y normas UNE correspondientes.
- Real Decreto 865/2003 por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Documentos básicos del Código Técnico de la Edificación HE0, HE1, HE2, HE4, HE5 y HS3.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias. (Corregido por el Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio y corrección de errores publicada en el BOE nº 149 de fecha 19 de junio de 2010).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Reglamento Municipal de Protección del Medioambiente Atmosférico del Ayuntamiento de Valladolid
- Ordenanza sobre ruidos y vibraciones del Ayuntamiento de Valladolid

#### 4. HE 0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO.

Para la justificación de la limitación del consumo se ha utilizado la herramienta unificada LIDER-CALENER. Según el punto 2.2.2 del HE0 para edificios de otros usos diferentes del residencial la exigencia se cumple si la calificación energética para el indicador consumo energético de energía primaria no renovable del edificio, es de una eficiencia igual o superior a la clase B, según el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios aprobado mediante el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril.

En nuestro caso, según verificamos en el anexo del certificado energético el edificio es B. Por lo tanto el edificio cumple el nuevo HE0, aunque no sea obligatorio en este caso.

#### 5. HE 1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.

Para la justificación de la limitación de la demanda de calefacción y refrigeración se ha utilizado la herramienta unificada LIDER-CALENER. Según el punto 2.2.1.1.2 del HE1 para la zona climática E1 el porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración, respecto al edificio de referencia del edificio, debe ser igual o superior al 25%.

Según los datos obtenidos con la herramienta unificada LIDER-CALENER la demanda conjunta es de 39.77 kW·h/m<sup>2</sup>·año, mientras que la del edificio de referencia es 55.59kW·h/m<sup>2</sup>·año, lo que supone un ahorro del 39,60%, por lo que cumplimos.

Los cerramientos considerados de la envolvente tienen las siguientes características:

- MURO FACHADA:  $U=0,29 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
- FORJADO SUELO PL BAJA:  $U=0,27 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
- CUBIERTA:  $U=0,28 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
- CERRAMIENTO CON LOCAL NO CALEFACTADO:  $U=0,48 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
- HUECOS:  $U=2,12 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$  CON FACTOR SOLAR 0,8

#### 6. HE 2: CUMPLIMIENTO DEL RITE

##### 6.1. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

##### 6.1.1. EXIGENCIA DE CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE

##### Temperatura operativa y humedad relativa:

Las condiciones interiores de diseño de la temperatura operativa y la humedad relativa se fijan en base a la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta y el porcentaje estimado de insatisfechos.

Según normas UNE 100014 y UNE 100001, y tomando la temperatura seca de invierno la correspondiente a un nivel percentil del 99%, y la seca y húmeda de verano correspondiente a un nivel percentil de 1%, obtenemos los siguientes valores:

- Invierno: Temperatura mínima -5 °C.
- Verano: Temperatura máxima 35.0 °C / Temperatura Húmeda 20°C.

Las condiciones interiores de cálculo:

- Invierno: Temperatura: 21 °C / Humedad relativa 50%.

- Verano: Temperatura 25 °C / Humedad relativa 50%.

Se supone una temperatura de 10° C para los locales no calefactados.

### **6.1.2.EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR**

#### **Categorías de calidad del aire interior en función del uso de edificios:**

La calidad del aire interior del edificio se corresponderá con la siguiente tabla:

- IDA 1: Consultas y zonas de tratamiento.
- IDA 2: Salas de estar y despachos.
- IDA 3: Dormitorios.
- IDA 4: Zonas comunes y esperas.

#### **Velocidad media del aire:**

Tal y como queda indicado en el apartado de cálculos correspondiente, la velocidad media del aire en las rejillas de impulsión será siempre menor que 4 m/s.

#### **Caudal mínimo de aire de ventilación:**

Se ha calculado según la norma UNE-EN 13779 (Ventilación en edificios no residenciales) y el resultado se adjunta en el capítulo de cálculos.

#### **Filtración del aire exterior mínimo de ventilación:**

El aire de ventilación se introducirá debidamente filtrado en el edificio, con filtros al menos de clase F6+F8 en los recuperadores de aire primario.

#### **Aire de extracción:**

Se calculan los caudales a extraer de locales húmedos: aseos y vestuarios teniendo en cuenta los caudales de extracción establecidos por el RITE, según el cual, el caudal mínimo por metro cuadrado es de 7,2 m<sup>3</sup>/h .m<sup>2</sup> o un caudal de 15 m<sup>3</sup>/h por urinario o inodoro (cogeremos el más desfavorable).

El aire de extracción de estos locales se engloba dentro de la categoría AE3 y los resultados se pueden ver en el capítulo de cálculos.

### **6.1.3.EXIGENCIA DE HIGIENE**

#### **Agua caliente para usos sanitarios:**

- El diseño del sistema de ACS cumple con la legislación vigente higiénico-sanitaria para prevención y control de legionelosis.
- Los sistemas equipos y componentes de la instalación higiénico-sanitaria para la prevención y control de legionelosis deberán ser sometidos a tratamientos de choque térmico serán diseñados para poder efectuar y soportar los mismos.
- Los materiales empleados en el circuito resistirán la acción agresiva del agua sometida a tratamiento de choque químico.

#### **Aperturas de servicio para la limpieza de conductos y plenums de aire:**

- Las redes de conductos instaladas tienen aperturas de registro para permitir su limpieza según norma UNE-ENV 12097.
- Los elementos instalados en la red de conductos son desmontables para realizar su mantenimiento.
- El falso techo tiene registros de inspección que se corresponden con los registros de los conductos.

#### **6.1.4. EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO**

Según IT 1.1.4. Las instalaciones térmicas de los edificios deben cumplir la exigencia del documento DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación, que les afecten. Esto está justificado convenientemente en el proyecto de arquitectura.

#### **6.2. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA**

Según los cálculos ya indicados la demanda energética del edificio es de 64.54 Kw en invierno y de 47.40 kw en verano.

##### **6.2.1. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO**

Según anexo de cálculo que se acompaña a la memoria la demanda energética de las diferentes zonas es de:

La demanda eléctrica para la producción de ACS en los usos previstos es de 2,4kW.

##### **Generación de calor:**

Se instalará una caldera de gas de condensación de baja emisión de NOx.

Las características de las calderas se indican a continuación.

- Caldera compacta de condensación de tres pasos de humos.
- Superficies de intercambio Kondens®, eficaces y autolimpiables.
- Rendimiento de hasta el 92% sobre PCI.
- Todas las superficies en contacto con los gases son de acero inoxidable resistente a la corrosión.
- Reducidas emisiones contaminantes.
- Reducidas dimensiones exteriores.
- Sencilla instalación hidráulica (no necesita caudal mínimo de circulación).
- Mantenimiento cómodo, fácil acceso. Gran abertura de inspección.
- Dos retornos separados para los circuitos de alta y baja temperatura.
- Aprovechamiento optimizado de la condensación.
- Presión máxima de servicio: 4 bar.

##### **Chimenea caldera de gas:**

La chimenea se calcula según la Norma UNE 123-001-94. Se acompaña cálculo en anexo.

##### **Generación de frío:**

Se instalará una enfriadora aire-agua con ventiladores potenciados para descarga conducida.

Las características de la enfriadora se indican a continuación.

##### **Características**

- Clase energética "A". ESEER hasta 7
- Potencia 53kW
- Descarga conducida, para instalación en el interior.
- Ventiladores con control Inverter
- Módulo hidrónico con bomba de velocidad variable

### Tecnología

- Compresores scroll con R410a, libres de mantenimiento y bajo nivel de ruido y vibración
- Rangos de funcionamiento de temperatura exterior: +48°C a -10°C
- Ventiladores con descarga conducida patentados "Flying Bird IV" de bajo nivel sonoro y consumo
- Protecciones del evaporador y módulo hidrónico hasta -20°C
- Control Pro-Dialog +: Por microprocesador, auto-adaptativo, con funciones de diagnóstico e históricos de funcionamiento

### Eficiencia

- Elevados rendimientos a carga parcial. ESEER hasta 7, según modelos
- Ventiladores Inverter para una optimización del caudal de aire y un menor consumo
- Válvulas de expansión electrónicas: mayor eficiencia a carga parcial
- Bomba de agua de velocidad variable, de menor consumo
- Modo nocturno, con limitación de la capacidad y de la velocidad del ventilador: reducción del consumo de energía y del nivel sonoro
- Cambio de punto de consigna basado en temperatura de retorno o de aire exterior

### Instalación

- Presión estática disponible, para instalación en el interior
- Unidad compacta, con altura reducida (1.371 mm),
- Módulo hidrónico integrado,
- Conexiones eléctricas simplificadas
- Interface LCD con iluminación

Para la distribución del aire primario, se instalará en los falsos techos de los aseos, 4 climatizadores compactos, según las características técnicas que se reflejan en el capítulo de cálculos:

## 6.2.2.EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS

### Aislamiento térmico de tuberías:

Se aislarán térmicamente las tuberías de todos los circuitos, según espesores marcados por el RITE. Los espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios, son los siguientes:

Diámetro Exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40,,,60	>60,,,100	>100,,,180
D=35	25	25	30
35<D=60	30	30	40
60<D=90	30	30	40
90<D=140	30	40	50
140<D	35	40	50

Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el exterior de edificios:

Diámetro Exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40,,,60	>60,,,100	>100,,,180
D=35	35	35	40
35<D=60	40	40	50
60<D=90	40	40	50
90<D=140	40	50	60
140<D	45	50	60

Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el interior de edificios:

Diámetro Exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	>-10,,,0	>0,,,10	>10
D=35	30	20	20
35<D=60	40	30	20
60<D=90	40	30	30
90<D=140	50	40	30
140<D	50	40	30

Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el exterior de edificios:

Diámetro Exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	>-10,,,0	>0,,,10	>10
D=35	50	40	40
35<D=60	60	50	40
60<D=90	60	50	50
90<D=140	70	60	50
140<D	70	60	50

#### **Estanqueidad de las redes de conductos:**

Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4 % de la potencia que transportan y siempre que sea suficiente para evitar condensaciones.

Los conductos tendrán una estanqueidad de clase B, como mínimo.

#### **Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos:**

Los grupos de bombeo utilizados para la impulsión de agua caliente se reflejan en el capítulo de cálculos:

#### **Equipos de transporte de fluidos:**

Las bombas de circulación de agua se equilibrarán por diseño, aunque todas serán de caudal variable.

#### **Motores eléctricos:**

Todos los motores eléctricos de las bombas de agua cumplirán la Directiva 2005/32/CE, o serán de rotor húmedo, y tendrán una eficiencia según UNE-EN 60034-2.

### **6.2.3. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE CONTROL DE LAS INSTALACIONES**

#### **Control de la instalación de climatización:**

Se realiza un sistema de control de la categoría THM-C1.

El control de la instalación de climatización, se realiza con reguladores del tipo ControlDigital Directo, libremente programables y telegestionables (modem ó Web).

El funcionamiento del programa es el siguiente

- Circuitos suelo radiante: La temperatura de impulsión se regula con sonda de temperatura en zonas comunes y válvula mezcladora de 3 vías.

- Consumo de ACS: La bomba de primario arranca cuando la temperatura de acumulación es inferior a la seleccionada, y se detiene para cuando la supera con una histéresis deseleccionable (5°C).
- ACS solar: No procede
- Producción de calor: El quemador base modula su potencia para lograr la demanda pedida (la mayor de los diferentes circuitos).

Todos los tiempos, retardos, curvas de calefacción, horarios, consignas... etc., son libremente configurables.

El sistema de control y gestión de la climatización será El SGTC con protocolo en origen del estándar de comunicación internacional BACnet, estándar internacional ISO 16484-5. Toda la comunicación entre los componentes del sistema estará basada en BACnet, así como la transmisión de datos entre las estaciones de automatización y el ordenador de gestión técnica del edificio (LINUX), con certificado de eficiencia energética "eu.bac". El sistema de regulación con tecnología LonWorks® (ISO/IEC14908, ANSI/EIA-709.x y EIA-852 así como EN14908). Los componentes del sistema podrán comunicar vía Internet por protocolo TCP/IP. Todos los datos de las estaciones de automatización se encontrarán disponibles. El sistema de regulación estará provisto de dos buses CAN que se podrán conmutar como bus de campo o de panel de control. Las centrales o estaciones de automatización se podrán integrar cómodamente dentro de redes nuevas o existentes, mediante Ethernet y dispondrán de un acceso remoto que permita al usuario movilidad y flexibilidad. Este acceso remoto tiene que ser posible a través del navegador, sin necesidad de software adicional. Las centrales o estaciones de automatización tendrán una pantalla color TFT, con tecnología táctil, de manejo fácil e intuitivo para cualquier aplicación relacionada con la gestión del edificio. Las centrales o estaciones de automatización estarán provistas de memoria de alarmas, registro de sucesos con fecha y hora, avisos entrantes y salientes (que deberán quedar grabados), confirmaciones provistas con nombre de usuario, memoria de históricos de los distintos valores, programas anuales y semanales y funciones SPS (enclavamientos lógicos) libres, y como macros fijos (objetos de hardware).

Para el manejo de las estaciones de automatización solamente se necesitará una conexión de red y un explorador de Internet. No se requerirá ningún plugin o software adicional. Disponiendo de una conexión a Internet se podrá acceder a las estaciones de automatización desde cualquier lugar del mundo.

Al sistema dispondrá de un módem para su telegestión, envío de sms, de históricos, modificar a distancia la programación, etc.

El sistema controlará a través de todos los elementos de campo descritos en los esquemas de principio:

- 1 caldera
- 1 enfriadora
- 4 climatizadores con recuperador
- bombas del esquema
- deposito ACS
- sistema de ventilación

A continuación se esquematizan los puntos de control:

	EA	ED	SA	SD
<b>Producción de calor</b>				
M/P quemador				2
Estado quemador		2		
Temperatura de caldera	4			
Temperatura Ida colector	2			
Temperatura Ret. Colector				
Válvula de caldera				2
M/P bomba caldera (por micro)				2
Estado bomba de caldera		2		
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>6</b>

<b>Circuitos distribución calor.</b>				
M/P Bomba				5
Estado bomba		5		
Válvula mot, 3 vías			5	
Temperatura impulsión	5			
Temperatura exterior	1			
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
<b>Producción de ACS</b>				
Temperatura ACS	1			
M/P Bombas intercambiador				1
Estado bombas intercambiador		2		
M/P Bombas retorno grifos				2
Estado bombas grifos		2		
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
<b>Apoyo solar de ACS</b>				
Temperatura aerotermia	1			
Temperatura primario	1			
Temperatura ACS	1			
M/P Bombas de primario				1
Estado bomba		1		
M/P Bomba de secundario				1
Estado bomba		1		
M/P Bomba antilegionella				1
Estado bomba antilegionella		1		
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
<b>Climatizadores</b>				
M/P Maquina por horario				5
M/P Maquina por horario				5
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>27</b>
<b>Ptos Totales</b>	<b>64</b>			

### **Contabilización de consumos**

El cuadro eléctrico de la sala de calderas, desde el que parten las líneas para alimentar a las maquinas dispondrán de contador de energía eléctrica.

Se instalan contadores térmicos en retorno de caldera, para la medición de energía térmica generada.

### **Recuperación de energía**

Al ser el aire a expulsar al exterior mayor de 0,5 m<sup>3</sup>/s, se utilizan recuperadores de calor en los sistemas de ventilación del centro de eficacia mayor del 44% según la tabla 2.4.5.1 del RITE. Dichos recuperadores forman parte del climatizador. Además disponen de baterías de agua caliente para precalentar el aire a introducir en invierno.

## **Zonificación**

El centro de día dispondrá de máquinas independientes por espacio cumpliendo las condiciones mínimas de zonificación.

### **6.3. EXIGENCIA DE SEGURIDAD:**

#### **6.3.1.GENERACIÓN DE CALOR**

##### **Condiciones generales:**

Los generadores de calor estarán equipados con válvula de seguridad y detector de flujo.

##### **Salas de máquinas:**

El local que aloja las calderas de gasóleo, se ubica en el nivel 0 del edificio (entreplanta), es de riesgo alto y cumplirá la norma UNE60601 y en concreto las siguientes prescripciones:

- La puerta de acceso comunicará directamente con el vestíbulo de independencia.
- Ningún punto de la sala estará a más de 7.5 m de una salida.
- Las puertas de acceso se abrirán siempre hacia fuera.
- Las puertas tendrán una permeabilidad no mayor que a  $1 \text{ l}/(\text{s}\cdot\text{m}^2)$  bajo una presión diferencial de 100 Pa, salvo cuando estén en contacto directo con el exterior.
- Las clases de resistencia al fuego de los elementos delimitadores serán EI 120 para las particiones y R 120 para los elementos constructivos portantes.
- Las clases de reacción al fuego serán B-s1,d0 para los acabados de paredes y techos y B<sub>FL</sub>1-s1 para los suelos, según Documento SI del Código Técnico.
- Los elementos de cerramiento de la sala no permitirán filtraciones de humedad.
- La sala dispondrá de un eficaz sistema de desagüe por gravedad.
- El interruptor general estará situado fuera de la sala en las proximidades de la puerta principal de acceso.
- El nivel de iluminación medio en servicio de la sala de máquinas será, como mínimo, de 200 lux, con una uniformidad media de 0,5, que podrá reforzarse por medio de elementos portátiles para acceder a lugares escondidos. Las luminarias y tomas de corriente tendrán un grado de protección IP 55 y una protección mecánica grado 7 por lo menos.
- La salida de la sala estará señalizada por medio de un aparato autónomo de emergencia.
- En uno de los cerramientos de fachada y en contacto directo con el exterior, se ejecutará de manera diferente a la fachada para que realice las funciones de tabique de baja resistencia y de entrada de aire.
- La salida de aire se realizará mediante rejilla de chapa de acero al exterior de 200x200 mm, con su lado inferior a menos de 30 cm del techo. Sección libre normativa  $10\cdot A = 250 \text{ cm}^2$ .
- La entrada de aire se realizará mediante rejilla de chapa de acero al exterior de 400x500 mm, con su lado superior a menos de 50 cm del suelo. Sección libre normativa  $5\cdot P = 1085 \text{ cm}^2$ .
- Se instalará detección automática de gas que comandará una electroválvula de corte, cerrada y de rearme manual, ubicada en el exterior de la sala. El sistema se activará al 20 % del límite inferior de explosión. Las 2 sondas de detección se ubicarán según se indica en plano correspondiente y a 50 cm como máximo del nivel del techo de la sala.

En el interior de la sala de máquinas figurará un cuadro con las indicaciones siguientes:

- Instrucciones para efectuar la parada de la instalación en caso necesario, con señal de alarma de urgencia y dispositivo de corte rápido.
- El nombre, dirección y número de teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación.
- La dirección y número de teléfono del servicio de bomberos más próximo, y del responsable del edificio.
- Indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos.
- Plan de emergencia y evacuación del edificio.

### **6.3.2. REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS**

#### **Alimentación:**

En la alimentación de los circuitos se dispondrá una válvula de cierre, un filtro y un contador en el orden indicado, y antes de estos elementos habrá que introducir un dispositivo para reponer las pérdidas de agua y evitar reflujos.

El diámetro mínimo nominal de las conexiones para agua caliente en función de la potencia térmica nominal será como mínimo de 25 mm.

#### **Vaciado y purga:**

Todas las redes de tuberías pueden vaciarse de manera parcial y total. Los vaciados parciales se realizan en puntos adecuados del circuito con un elemento de diámetro mínimo nominal de 20 mm, mientras que los vaciados totales se hacen desde los puntos más bajos de cada instalación.

El diámetro nominal de la conexión de vaciado será de 32 mm como mínimo.

Los puntos más altos de los circuitos están provistos de dispositivos de purga de aire manual o automático. EL diámetro nominal del purgador no será menor que 15mm.

#### **Expansión:**

Existe 1 vaso de expansión situado en sala de calderas.

Todos ellos se equiparán con válvula de seguridad de escape conducido, manómetro y presostato.

#### **Conductos de aire:**

Los conductos utilizados tanto en impulsión como el retorno de aire, cumplen las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos.

El revestimiento interior de los conductos resistirá la acción agresiva de los productos de desinfección y tendrán una resistencia mecánica que permita soportar los esfuerzos de las operaciones de limpieza.

La velocidad y la presión máximas admitidas en los conductos son las que vienen determinadas por el tipo de construcción según las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos.

#### **Conexión de unidades terminales:**

Los conductos flexibles que se utilicen para la conexión de la red a las unidades terminales se instalarán totalmente desplegados y con curvas de radio igual o mayor que el diámetro nominal y cumplirán en cuanto a materiales y fabricación la norma UNE EN 13180. La longitud de cada conexión flexible no será mayor de 1,5 m.

### **6.3.3. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

Se cumple reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que sea de aplicación a la instalación térmica en proyecto específico.

### **6.3.4. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN**

#### **Superficies calientes:**

Ninguna superficie con la que exista posibilidad de contacto accidental podrá tener una temperatura mayor de 60°C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que sean accesibles al usuario tendrán una temperatura menor que 80°C, o estarán debidamente protegidas contra contactos accidentales.

### **Partes móviles:**

El material aislante en tuberías, conductos o equipos nunca podrá interferir con partes móviles de sus componentes.

### **Accesibilidad:**

Los equipos y aparatos situados de forma que facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

Los elementos de control, protección y maniobra se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles.

Para aquellos equipos o aparatos que deban quedar ocultos se preverá un acceso fácil. En los falsos techos se deben prever accesos adecuados cerca de cada aparato que pueden ser abiertos sin necesidad de recurrir a herramientas. La situación exacta de estos elementos de acceso y de los mismos aparatos deberá quedar reflejada en los planos finales de la instalación.

Las tuberías se instalarán en lugares que permitan la accesibilidad de las mismas y de sus accesorios, además de facilitar el montaje del aislamiento térmico, en su recorrido, salvo cuando vayan empotradas.

### **Señalización:**

Junto a las máquinas estarán todas las instrucciones de seguridad de manejo maniobra y funcionamiento, según lo figure en el "Manual de uso y mantenimiento", deben estar situadas en lugar visible.

Las conducciones de las instalaciones deben estar señaladas según norma UNE 100100.

## **6.4. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN**

Los conductos serán de chapa de acero de 0.8 mm de espesor, aislados con manta de lana de vidrio de 30 mm, siendo de 50 mm y rematados con chapa de aluminio roblonada para los que circulan por el exterior.

Las conexiones con los difusores se realizarán en conducto de doble pared de chapa circular, aislada con lana de vidrio de 30 mm, del diámetro indicado en el plano correspondiente.

El cálculo de conductos se adjunta en el apartado correspondiente de la sección de cálculos.

Los difusores de impulsión son lineales, de 2, 3 ó 4 ranuras, de descarga lateral, con compuertas de regulación, aletas direccionales y plenum de conexión aislado desmontable.

Los de retorno son rejillas.

En el capítulo de cálculos se reflejan los difusores instalados en cada una de las estancias.

### **6.4.1. SUELO RADIANTE.**

Todas la zonas comunes y salas de espera se calefactan con un sistema de suelo radiante de baja temperatura.

El sistema proyectado está compuesto de los siguientes componentes:

- Película antihumedad de polietileno.
- Zócalo perimetral de espuma de polietileno abarcando todo el perímetro de cada local a calefactar.
- Panel aislante moldeado de tetones que permita un paso de 0.2. ( $R=1,25 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{w}$ )
- Tubería emisora de polietileno de 20, paso 20 cm con refuerzo en ventanas (10cm).

- Tubería emisora de polipropileno PN20 de 40x6.7 y 50x8.4.
- Aditivo para mortero.
- Curvatubos para tubería emisora.
- Kit colectores con caja metálica: 10 colectores de 3 a 6 circuitos, de polisulfona, provistos de colector de ida, colector de retorno, detentores, purgadores automáticos, válvulas de paso, termómetros, llaves de llenado y vaciado, tapones, soportes, adaptadores y cabezal electrotérmico 220V
- Adaptadores para tubería emisora 20x1.9 mm.

Las tuberías emisoras de los circuitos son de polietileno reticulado, y las de distribución que van desde el grupo de presión hasta los colectores de suelo radiante son de polipropileno. El cálculo de los circuitos se adjunta en apartado correspondiente del punto de cálculos.

Todas las tuberías se recubrirán de material aislante armaflex SH. Su recorrido queda definido en plano correspondiente. Tanto los tramos verticales como horizontales se fijarán mediante abrazaderas antivibratorias, montadas sobre carril, del diámetro correspondiente a cada tramo de tubo.

Para el cálculo de los grupos de presión se tienen en cuenta las pérdidas, incluyendo las locales, en el tramo más desfavorable. Para obtener los grupos de presión a las pérdidas anteriores agregamos las pérdidas en cada uno de los colectores de cada uno de los circuitos y sumamos las pérdidas del circuito más desfavorable. Se eligen los grupos de presión según caudal y pérdidas de presión en los circuitos.

#### 6.4.2.TUBERÍAS.

Se instalan tubería de polipropileno aisladas con coquilla de armaflex, cuyo recorrido en las plantas es por falso techo.

El criterio de diseño, a la hora de calcular las tuberías, es limitar la velocidad y pérdidas de carga unitarias en función del diámetro. Se han tomado los datos del fabricante.

Para el cálculo de la red de tuberías, partiendo de la potencia real instalada en cada emisor, calculamos el caudal. Se calcula el diámetro de la tubería de forma que las pérdidas queden limitadas. A continuación se selecciona el diámetro comercial inmediatamente superior y se recalcula la velocidad y las pérdidas por fricción.

Para el cálculo de las pérdidas de carga por unidad de longitud de tubería se emplea la siguiente fórmula:

$$\Delta P = r \times \frac{v^2 \times P_e}{2 \times g \times D}$$

$\phi$ : Coeficiente de rozamiento

v: velocidad en m/s

Pe: Peso específico del agua Kg/m<sup>3</sup>

g: la aceleración de la gravedad m/s<sup>2</sup>

D: diámetro tubería m

Todas las tuberías tanto de calefacción como de ACS se recubrirán de material aislante armaflex SH. Su recorrido queda definido en plano correspondiente. Tanto los tramos verticales como horizontales se fijarán mediante abrazaderas antivibratorias, montadas sobre carril, del diámetro correspondiente a cada tramo de tubo.

Se instalan en configuración de retorno invertido.

#### 6.4.3.CÁLCULO GRUPOS DE PRESIÓN

Se calculan las pérdidas en las tuberías según se ha descrito en el apartado anterior, así se procede a la elección del grupo de presión mediante el caudal y las pérdidas de cada circuito.

Las características de los grupos elegidos se reflejan en el capítulo de cálculos

## **7. HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA**

Se justifica en anexo al final de la memoria.

## **8. HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

No es necesaria la contribución fotovoltaica al no entrar dentro del ámbito de aplicación.

## **9. HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR**

La calidad del aire interior exigida por el código técnico queda justificada convenientemente al cumplir la exigencia de calidad del aire interior del RITE.

## **10. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN.**

Se ha contemplado en el proyecto de Baja Tensión.

## **11. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA MUNICIPAL.**

En cuanto al cumplimiento de la Ordenanza Municipal de ruidos y vibraciones, consideramos que:

### **Cumplimiento artículo 13.**

Los equipos dotados de partes móviles, no suspenderán o apoyarán directamente de los forjados, sino que estarán dotados de los correspondientes silent-blocks y bancadas.

### **Cumplimiento artículo 14**

La enfriadora y la caldera, así como los grupos de bombeo se instalan en un local independiente de uso exclusivo, sin que tenga contacto con ningún paramento divisorio.

Los climatizadores están ubicados en los falsos techos de los aseos, dotados de una subestructura portante independiente del forjado con aislamiento acústico que impida la transmisión de ruido al forjado superior.

En cuanto al cumplimiento del Reglamento Municipal de Protección del Medioambiente Atmosférico, consideramos que:

### **Cumplimiento artículos 17 y 18**

Se mantiene la chimenea existente, solo se cambia la caldera.

### **Cumplimiento artículo 22**

No se modifica la ventilación actual de la sala de calderas, sólo se cambia el generador por otro más eficiente y de menor potencia.

### **Cumplimiento artículo 25**

Los climatizadores proyectados tienen un volumen de evacuación de 0.46 m<sup>3</sup>/s, esta se realiza por fachada a una altura de 3,5 m de la acera, no existen ventanas situadas en los mismos paramentos y no existen huecos en el mismo plano vertical de estas.

## 12. CÁLCULOS.

### 12.1. CUMPLIMIENTO HE0/HE1

Ver anexo.

### 12.2. CARGAS TÉRMICAS.

Para el cálculo de la carga térmica calorífica necesaria en cada estancia aplicaremos la fórmula siguiente para cada una:

$$Q = \sum S_i \cdot K_i \cdot \Delta T + \sum Q_i \cdot c_e \cdot p_e \cdot \Delta T$$

Donde i es cada uno de los cerramientos que no limitan con locales calefactados.

S: Superficie del cerramiento  
 K: Coeficiente de transmisión  
 $\Delta T$ : Diferencia de temperaturas  
 $Q_i$ : Caudal de aire de renovación  
 $c_e$ : calor específico del aire  
 $p_e$ : peso específico del aire

Aplicaremos una mayoración, según aconseja el prontuario energético editado por la Junta de Castilla y León, que serán los siguientes:

- 10% por orientación norte
- 5% por orientación NO-NE-SE-SO

La potencia frigorífica necesaria se obtendrá como suma de las ganancias de calor sensible y calor latente calculadas mediante las siguientes expresiones:

$$\text{Calor sensible: } M_1 = A_1 A_2 S_H + \sum B_i S_i + D S_U$$

$$\text{Calor latente: } M_2 = C S_U$$

$$\text{Potencia frigorífica demandada: } M = M_1 + M_2$$

$A_1$ : Ganancia de calor por unidad de superficie acristalada en  $w/m^2$ . Se determina en función de la zona climática y de la orientación del hueco.

$A_2$ : Coeficiente de reducción de  $A_1$ . Se determina por el tipo de acristalamiento y la protección solar del hueco.

B: Ganancia de calor por unidad de superficie de cerramiento opaco. Se determina en función del coeficiente de transmisión de calor K y en función de la orientación del cerramiento.

C: Ganancia de calor por unidad de superficie del local, por aportación de seres humanos y aire exterior. Se determina en función de la ocupación y el tipo de actividad desarrollada en el local.

D: Ganancia de calor por unidad de superficie del local, por aportación de personas, ventilación y exterior y alumbrado. Se determina en función de la potencia eléctrica de iluminación por unidad de superficie, el tipo de actividad y la densidad de ocupación.

$S_H$ : Superficie de los huecos.

S: Superficie de los cerramientos opacos.

$S_U$ : Superficie útil del local.

Existe un cálculo detallado de las cargas térmicas resultantes, que se adjunta en el capítulo correspondiente

## **12.3. SUELO RADIANTE.**

### **12.3.1. CIRCUITOS DE SUELO RADIANTE - REFRESCANTE**

Se adjunta en el capítulo de cálculos.

## **12.4. CÁLCULO DE CONDUCTOS.**

Se adjunta cálculo detallado de los conductos proyectados, en el que se reflejan los siguientes apartados:

- Identificación del tramo
- Flujo ( l/s)
- Velocidad ( m/s)
- Presión de velocidad (Pa)
- Longitud (m)
- Coeficiente de Pérdida
- Fricción (Pa/m)
- Altura
- Anchura
- Pérdida de Presión en Sección
- Pérdida de Presión Total

En Valladolid, a 09 de septiembre de 2016.

El arquitecto,

Fdo. Santiago Pastor Vila, col. C.O.A.C.V. 7.843

# VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1

Intervenciones en edificios existentes con renovación de más del 25% envolvente (independientemente de su uso), o con cambio de uso característico

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE VERIFICA:

Nombre del edificio	CENTRO DE DIA		
Dirección	C/ SANTA LUCIA 13 - - - - -		
Municipio	Valladolid	Código Postal	47011
Provincia	Valladolid	Comunidad Autónoma	Castilla y León
Zona climática	D2	Año construcción	-
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	ninguno		

## Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	ÙÇÈVÒÈÙÁÇÈVUÜÁKŠÇÈ	NIF/NIE	
Razón social	XÒÒVÒÁÇÒÒPÒÙÇÈ	NIF	ÓÈÍÍÈÍÍÍ
Domicilio	ÔÈÁÇÈVÁÇÒÙŠÇÈVÁ		
Municipio	AŠÔÙÿ	Código Postal	ÈÈÈÈÈ
Provincia	ÇŠÇÈVÒ	Comunidad Autónoma	***J5 @B7-5
e-mail:	spastor@vectiaingenieria.com	Teléfono	ÍÍÍÍÍÍÍÍ
Titulación habilitante según normativa vigente	ÇÈÙVQÒÓVU		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 0.9.1433.1016, de fecha 21-dic-2015		

## Demanda energética conjunta\* de calefacción y de refrigeración\*\*

D<sub>G,O</sub>  kWh/m<sup>2</sup>año    D<sub>G,R</sub>  kWh/m<sup>2</sup>año   

D<sub>cal,O</sub>  kWh/m<sup>2</sup>año    D<sub>cal,R</sub>  kWh/m<sup>2</sup>año

D<sub>ref,O</sub>  kWh/m<sup>2</sup>año    D<sub>ref,R</sub>  kWh/m<sup>2</sup>año

- D<sub>G,O</sub> Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto
- D<sub>G,R</sub> Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia
- D<sub>cal,O</sub> Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia
- D<sub>ref,O</sub> Demanda energética de refrigeración del edificio objeto
- D<sub>cal,R</sub> Demanda energética de calefacción del edificio de referencia
- D<sub>ref,R</sub> Demanda energética de refrigeración del edificio de referencia

\*La demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración se obtiene como suma ponderada de la demanda energética de calefacción (D<sub>cal</sub>) y la demanda energética de refrigeración (D<sub>ref</sub>). La expresión que permite obtener la demanda energética conjunta para edificios situados en territorio peninsular es  $DG = D_{cal} + 0,70 \cdot D_{ref}$  mientras que en territorio extrapeninsular es  $DG = D_{cal} + 0,85 \cdot D_{ref}$ .

\*\*Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de la exigencia del punto 2 del apartado 2.2.2.1 de la sección DB-HE1. Se recuerda que otras exigencias de la sección DB-HE1 que resulten de aplicación deben asimismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE

El técnico verificador abajo firmante certifica que ha realizado la verificación del edificio o de la parte que se verifica de

acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 18/08/2016

Firma del técnico verificador:

**Anexo I.** *Descripción de las características energéticas del edificio.*

Registro del Organo Territorial Competente:

## ANEXO I

# DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m <sup>2</sup> )	1006,78
--	---------

Imagen del edificio	Plano de situación

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Modo de obtención
C04 Fachada ventilada con pl	Fachada	11,17	0,23	Usuario
C07 Forjado reticular aislam	Fachada	319,07	0,26	Usuario
C08 Forjado reticular aislam	Fachada	673,58	0,26	Usuario
C09 Forjado reticular aislam	Fachada	39,52	0,30	Usuario
C10 Forjado reticular aislam	Fachada	24,98	0,30	Usuario
C11 Forjado reticular aislam	Fachada	88,76	0,30	Usuario
C12 Forjado reticular aislam	Fachada	14,06	0,31	Usuario

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
H01_Door	Hueco	3,22	0,59	0,02	Usuario	Usuario
H02_Opening	Hueco	6,57	5,70	1,00	Usuario	Usuario
H03_Window	Hueco	31,40	1,00	0,29	Usuario	Usuario
H03_Window	Hueco	18,40	1,00	0,29	Usuario	Usuario
H03_Window	Hueco	50,82	1,00	0,29	Usuario	Usuario
H03_Window	Hueco	21,71	1,00	0,29	Usuario	Usuario

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención

**Generadores de calefacción**

EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 1	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 2	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 3	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 4	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 5	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 6	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 7	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 8	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 9	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 10	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 11	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 12	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 13	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 14	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 15	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 16	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 17	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 18	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 19	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 20	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 21	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 22	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 23	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 24	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario

**Generadores de refrigeración**

Nombre	Tipo	Potencia Nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo energía	Modo de obtención
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 1	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 2	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 3	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario

## Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia Nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo energía	Modo de obtención
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 4	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 5	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 6	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 7	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 8	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 9	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 13	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 14	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 16	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 17	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 18	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 19	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 20	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 21	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 22	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 23	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 24	Rendimiento Constante	-	0,00	ElectricidadPeninsular	Usuario

## 4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m <sup>2</sup> )	VEEI (W/m <sup>2</sup> 100lux)	Iluminancia media (lux)
P01_E01_CONSEJO	14,00	3,00	250,00
P01_E02_DIRECCION	14,00	3,00	250,00
P01_E03_SECRETARI	5,00	3,00	150,00
P01_E04_UTS1	5,00	3,00	150,00
P01_E05_UTS2	5,00	3,00	150,00
P01_E06_PASILLO_2	5,00	6,00	75,00
P01_E07_DESPACHO	5,00	3,00	150,00
P01_E08_PASILLO_1	5,00	6,00	75,00
P01_E09_ALMACEN_8	0,00	0,00	0,00
P01_E10_Espacio0	0,00	0,00	0,00
P01_E11_ASEOS_PER	5,00	6,00	75,00
P01_E12_Espacio0	0,00	0,00	0,00
P01_E13_ALJIBES	0,00	0,00	0,00
P01_E14_PELUQUERI	5,00	5,00	90,00

#### 4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m <sup>2</sup> )	VEEI (W/m <sup>2</sup> 100lux)	Iluminancia media (lux)
P01_E15_ASEOS_MUJ	5,00	6,00	75,00
P01_E16_INSTALACI	0,00	0,00	0,00
P01_E17_ASEOS_HOM	5,00	6,00	75,00
P01_E18_GPCI	0,00	0,00	0,00
P01_E19_Espacio0	0,00	0,00	0,00
P01_E20_VESTIBULO	5,00	6,00	75,00
P01_E21_TALLER_2	5,00	5,00	90,00
P01_E22_EXPOSICIO	5,00	5,00	90,00
P01_E23_FOTOCOPIA	5,00	5,00	90,00
P01_E24_ALMACEN_1	0,00	0,00	0,00
P01_E25_ZONA_ESTA	5,00	5,00	90,00
P01_E26_ALMACEN_2	0,00	0,00	0,00
P01_E27_PSICOMOTR	5,00	5,00	90,00
P01_E28_COCINA	18,00	5,00	150,00
P01_E29_ASEO_CAFE	0,00	6,00	25,00
P01_E30_CAMARA	0,00	0,00	0,00
P01_E31_ALMACEN	0,00	0,00	0,00
P01_E32_LIMPIEZA	0,00	0,00	0,00
P01_E33_DISTRIBUI	18,00	5,00	150,00
P01_E34_TALLER_1	5,00	5,00	90,00
P01_E35_CAFETERIA	5,00	5,00	150,00
P01_E36_INFORMATI	5,00	5,00	90,00
P01_E37_PASILLO_3	20,00	6,00	125,00
P01_E38_ALMACEN_5	0,00	0,00	0,00
P01_E39_ALMACEN_6	0,00	0,00	0,00
P01_E40_ALMACEN_3	0,00	0,00	0,00
P01_E41_ALMACEN_4	0,00	0,00	0,00
P01_E42_MEMORIA	5,00	5,00	90,00
P01_E43_ALMACEN_7	0,00	0,00	0,00
P01_E44_SALA_MULT	5,00	5,00	150,00

#### 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m <sup>2</sup> )	Perfil de uso
P01_E01_CONSEJO	31,83	noresidencial-24h-alta
P01_E02_DIRECCION	24,07	noresidencial-24h-alta
P01_E03_SECRETARI	14,52	noresidencial-24h-media
P01_E04_UTS1	13,85	noresidencial-24h-media
P01_E05_UTS2	14,28	noresidencial-24h-media
P01_E06_PASILLO_2	31,02	noresidencial-24h-media
P01_E07_DESPACHO	17,25	noresidencial-24h-media
P01_E08_PASILLO_1	42,62	noresidencial-24h-media
P01_E09_ALMACEN_8	13,14	perfildeusuario
P01_E10_Espacio0	1,50	perfildeusuario
P01_E11_ASEOS_PER	9,51	noresidencial-24h-media
P01_E12_Espacio0	4,45	perfildeusuario
P01_E13_ALJIBES	18,02	perfildeusuario
P01_E14_PELUQUERI	23,82	noresidencial-24h-media

## 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m <sup>2</sup> )	Perfil de uso
P01_E15_ASEOS_MUJ	22,08	noresidencial-24h-media
P01_E16_INSTALACI	37,32	perfildeusuario
P01_E17_ASEOS_HOM	23,37	noresidencial-24h-media
P01_E18_GPCI	9,00	perfildeusuario
P01_E19_Espacio0	8,12	perfildeusuario
P01_E20_VESTIBULO	74,68	noresidencial-24h-media
P01_E21_TALLER_2	37,46	noresidencial-24h-media
P01_E22_EXPOSICIO	30,53	noresidencial-24h-media
P01_E23_FOTOCOPIA	11,84	noresidencial-24h-media
P01_E24_ALMACEN_1	4,46	perfildeusuario
P01_E25_ZONA_ESTA	90,44	noresidencial-24h-media
P01_E26_ALMACEN_2	4,75	perfildeusuario
P01_E27_PSICOMOTR	49,84	noresidencial-24h-media
P01_E28_COCINA	11,27	noresidencial-24h-alta
P01_E29_ASEO_CAFE	2,81	noresidencial-8h-baja
P01_E30_CAMARA	5,02	perfildeusuario
P01_E31_ALMACEN	11,45	perfildeusuario
P01_E32_LIMPIEZA	8,51	perfildeusuario
P01_E33_DISTRIBUI	3,28	noresidencial-24h-alta
P01_E34_TALLER_1	42,59	noresidencial-24h-media
P01_E35_CAFETERIA	194,55	noresidencial-24h-alta
P01_E36_INFORMATI	38,61	noresidencial-24h-media
P01_E37_PASILLO_3	24,43	noresidencial-24h-alta
P01_E38_ALMACEN_5	6,27	perfildeusuario
P01_E39_ALMACEN_6	7,55	perfildeusuario
P01_E40_ALMACEN_3	4,15	perfildeusuario
P01_E41_ALMACEN_4	4,07	perfildeusuario
P01_E42_MEMORIA	34,21	noresidencial-24h-media
P01_E43_ALMACEN_7	5,48	perfildeusuario
P01_E44_SALA_MULT	92,03	noresidencial-24h-alta

## ÍNDICE

<b>1.- SISTEMA ENVOLVENTE .....</b>	
<b>1.1.- Fachadas .....</b>	
1.1.1.- Parte ciega de las fachadas .....	
1.1.2.- Huecos en fachada .....	
<b>2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN .....</b>	
<b>2.1.- Compartimentación interior vertical.....</b>	
2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical.....	
2.1.2.- Huecos verticales interiores.....	
<b>3.- MATERIALES .....</b>	

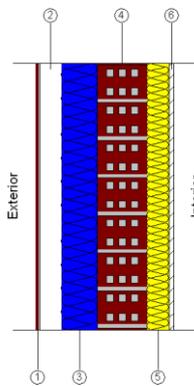
## 1.- SISTEMA ENVOLVENTE

### 1.1.- Fachadas

#### 1.1.1.- Parte ciega de las fachadas

##### Fachada ventilada con paneles de madera natural

Fachada ventilada con paneles de madera natural, con cámara de aire de 9 cm de espesor, compuesta de un cuerpo de baquelita de alta densidad, revestido con una chapa de madera natural tratada en su superficie a base de resinas sintéticas y un film exterior de PVDF que aporta durabilidad a los paneles, con propiedades antiadherentes, para proteger el tablero de la radiación solar, los agentes atmosféricos, la suciedad y los ataques de productos químicos, de fijación oculta mecanizada sobre una subestructura; AISLANTE TÉRMICO: aislamiento formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 60 mm de espesor; HOJA PRINCIPAL: hoja de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; TRASDOSADO: trasdosado directo, W 631 "KNAUF" realizado con placa de yeso laminado - [10+40 Polyploc (XPE)], recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 65 mm de espesor total; ACABADO INTERIOR: Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo con imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa y dos manos de acabado con pintura



##### Listado de capas:

1 - Revestimiento "PRODEX"	1.0 cm
2 - Cámara de aire muy ventilada	9.0 cm
3 - Poliestireno extruido	6 cm
4 - Fábrica de ladrillo cerámico perforado	11 cm
5 - Lana de roca (60kg/m <sup>3</sup> )	4 cm
6 - Placa de yeso laminado	1 cm
7 - Pintura plástica	---
<b>Espesor total:</b>	<b>30.8 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.23 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 148.99 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 125.40 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 41.6(-1; -7) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante la ley de masas.

Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento,  $\Delta R$ : 14 dBA

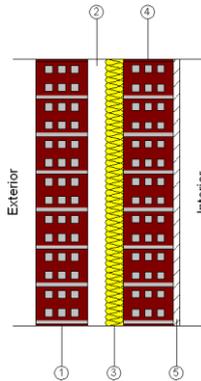
Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

Condiciones que cumple: R2+B3+C1+H1+J2

##### Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica

Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica, con cámara de aire de 4 cm de espesor, compuesta de: HOJA PRINCIPAL: hoja de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Salmón, acabado liso, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel; AISLANTE TÉRMICO: aislamiento formado por panel rígido de lana mineral, de 40 mm de espesor; HOJA INTERIOR: hoja de 11 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel;; REVESTIMIENTO BASE INTERIOR: Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista; ACABADO INTERIOR: Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo con imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa y dos manos de acabado con pintura plástica.



Listado de capas:

1 - Fábrica de ladrillo cerámico perforado cara vista hidrofugado, Salmón	11.5 cm
2 - Cámara de aire muy ventilada	4 cm
3 - Lana mineral	4 cm
4 - Fábrica de ladrillo cerámico perforado	11 cm
5 - Guarnecido de yeso	1.5 cm
6 - Pintura plástica	---
<b>Espesor total:</b>	<b>32 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.61 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 276.55 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 142.65 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 48.4(-1; -6) 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: 5

Condiciones que cumple: B3+C1+H1+J2

**1.1.2.- Huecos en fachada**

**Puerta de entrada**

Puerta de entrada de acero galvanizado de una hoja, 790x2040 mm de luz y altura de paso, troquelada con un cuarterón superior y otro inferior a una cara, acabado pintado con resina de epoxi color blanco, y premarco.

Dimensiones Ancho x Alto: **79 x 204 cm**

Caracterización térmica Transmitancia térmica, U: 0.59 W/(m<sup>2</sup>·K)

Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Caracterización acústica Absorción,  $\alpha_{500Hz} = 0.06$ ;  $\alpha_{1000Hz} = 0.08$ ;  $\alpha_{2000Hz} = 0.10$

**CLIMALIT PLUS baja emisividad y control solar con cámara de Argon**

VIDRIO: Doble acristalamiento baja emisividad térmica + seguridad (laminar) SGG CLIMALIT PLUS COOL-LITE CON ARGON 90% 6/15/6 EXTREME 70/33 .

Características del vidrio Transmitancia térmica,  $U_g$ : 1.00 W/(m<sup>2</sup>·K)

Factor solar, g: 0.29

Aislamiento acústico,  $R_w(C; C_{tr})$ : 39 (-1; -4) dB

Dimensiones: **58.8 x 215 cm** (ancho x alto) nº uds: **1**

Transmisión térmica	$U_w$	1.00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.29	
	$F_H$	0.18	
Caracterización acústica	$R_w(C; C_{tr})$	39 (-1; -4)	dB

Dimensiones: **64.8 x 215 cm** (ancho x alto) nº uds: **1**

Transmisión térmica	$U_w$	1.00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.29	
	$F_H$	0.18	
Caracterización acústica	$R_w(C; C_{tr})$	39 (-1; -4)	dB

**Dimensiones: 162.3 x 215 cm (ancho x alto) n° uds: 1**

Transmisión térmica	$U_w$	1.00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.29	
	$F_H$	0.24	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	38 (-1; -4)	dB

**Dimensiones: 156.5 x 215 cm (ancho x alto) n° uds: 1**

Transmisión térmica	$U_w$	1.00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.29	
	$F_H$	0.24	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	38 (-1; -4)	dB

**Dimensiones: 216.4 x 215 cm (ancho x alto) n° uds: 1**

Transmisión térmica	$U_w$	1.00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.29	
	$F_H$	0.24	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	36 (-1; -4)	dB

**Dimensiones: 210.2 x 215 cm (ancho x alto) n° uds: 1**

Transmisión térmica	$U_w$	1.00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.29	
	$F_H$	0.24	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	37 (-1; -4)	dB

**Dimensiones: 212.9 x 215 cm (ancho x alto) n° uds: 1**

Transmisión térmica	$U_w$	1.00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.29	
	$F_H$	0.26	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	37 (-1; -4)	dB

**Dimensiones: 215.2 x 215 cm (ancho x alto) n° uds: 1**

Transmisión térmica	$U_w$	1.00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.29	
	$F_H$	0.26	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	36 (-1; -4)	dB

**Dimensiones: 344.7 x 230 cm (ancho x alto) n° uds: 1**

Transmisión térmica	$U_w$	1.00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.29	
	$F_H$	0.29	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	36 (-1; -4)	dB

**Dimensiones: 207 x 215 cm (ancho x alto) n° uds: 1**

Transmisión térmica	$U_w$	1.00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.29	
	$F_H$	0.26	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	37 (-1; -4)	dB

Dimensiones: <b>209.4 x 215 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	1.00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.29	
	$F_H$	0.26	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	37 (-1; -4)	dB

Dimensiones: <b>201.7 x 215 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	1.00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.29	
	$F_H$	0.26	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	37 (-1; -4)	dB

Dimensiones: <b>211.8 x 215 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	1.00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.29	
	$F_H$	0.26	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	37 (-1; -4)	dB

Dimensiones: <b>211.1 x 215 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	1.00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.29	
	$F_H$	0.26	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	37 (-1; -4)	dB

Dimensiones: <b>50.8 x 215 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	1.00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.29	
	$F_H$	0.23	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	39 (-1; -4)	dB

Dimensiones: <b>215.9 x 215 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	1.00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.29	
	$F_H$	0.29	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	36 (-1; -4)	dB

Dimensiones: <b>125.1 x 215 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	1.00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.29	
	$F_H$	0.29	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	39 (-1; -4)	dB

Dimensiones: <b>210.1 x 215 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	1.00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.29	
	$F_H$	0.26	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; C <sub>tr</sub> )	37 (-1; -4)	dB

---

Dimensiones: **212.3 x 215 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	$U_w$	1.00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.29	
	$F_H$	0.26	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; $C_{tr}$ )	37 (-1; -4)	dB

Dimensiones: **347.7 x 215 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	$U_w$	1.00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.29	
	$F_H$	0.29	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; $C_{tr}$ )	36 (-1; -4)	dB

Dimensiones: **167.3 x 215 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	$U_w$	1.00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.29	
	$F_H$	0.29	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; $C_{tr}$ )	38 (-1; -4)	dB

Dimensiones: **214.5 x 215 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	$U_w$	1.00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.29	
	$F_H$	0.26	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; $C_{tr}$ )	36 (-1; -4)	dB

Dimensiones: **215.5 x 215 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	$U_w$	1.00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.29	
	$F_H$	0.26	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; $C_{tr}$ )	36 (-1; -4)	dB

Dimensiones: **358.9 x 215 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	$U_w$	1.00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.29	
	$F_H$	0.29	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; $C_{tr}$ )	36 (-1; -4)	dB

Dimensiones: **216.4 x 215 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	$U_w$	1.00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.29	
	$F_H$	0.26	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; $C_{tr}$ )	36 (-1; -4)	dB

Dimensiones: **207.8 x 215 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	$U_w$	1.00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.29	
	$F_H$	0.26	
Caracterización acústica	$R_w$ (C; $C_{tr}$ )	37 (-1; -4)	dB

---

Dimensiones: <b>139.9 x 215 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	1.00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.29	
	$F_H$	0.25	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	38 (-1; -4)	dB

Dimensiones: <b>159.7 x 215 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	1.00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.29	
	$F_H$	0.26	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	38 (-1; -4)	dB

**Notas:**

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m<sup>2</sup>·K))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w (C; C_{tr})$ : Valores de aislamiento acústico (dB)

### CLIMALIT PLUS baja emisividad y control solar con cámara de Argon (PROTECCION INTERIOR CORTINA ENROLLABLE)

VIDRIO: Doble acristalamiento baja emisividad térmica + seguridad (laminar) SGG CLIMALIT PLUS COOL-LITE CON ARGON 90% 6/15/6 EXTREME 70/33 .

ACCESORIOS: PROTECCION INTERIOR CORTINA ENROLLABLE

Características del vidrio

Transmitancia térmica,  $U_g$ : 1.00 W/(m<sup>2</sup>·K)

Factor solar, g: 0.29

Aislamiento acústico,  $R_w (C; C_{tr})$ : 39 (-1; -4) dB

Dimensiones: <b>140.6 x 215 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	1.00	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.29	
	$F_H$	0.14	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	38 (-1; -4)	dB

**Notas:**

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m<sup>2</sup>·K))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w (C; C_{tr})$ : Valores de aislamiento acústico (dB)

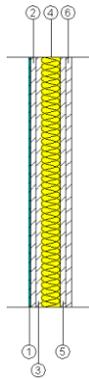
## 2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

### 2.1.- Compartimentación interior vertical

#### 2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical

##### Tabique PYL 98/600(48) LM

Partición interior de entramado autoportante de placas de yeso laminado y lana mineral, con tabique múltiple, sistema tabique PYL 98/600(48) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 98 mm de espesor total, compuesta por una estructura autoportante de perfiles metálicos formada por montantes y canales; a cada lado de la cual se atornillan dos placas de yeso laminado A, Standard "KNAUF" y aislamiento de panel de lana mineral natural (LMN), Ultracoustic R "KNAUF INSULATION", de 45 mm de espesor.



Listado de capas:

1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
2 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
3 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
4 - Lana mineral Ultracoustic R "KNAUF INSULATION"	4.5 cm
5 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
6 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
7 - Pintura plástica	---
<b>Espesor total:</b>	<b>10 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.60 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 54.54 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 54.0(-3; -8) dB

Referencia del ensayo: CTA-087/08 AER

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 60

**2.1.2.- Huecos verticales interiores**

**Puerta de paso interior, de madera**

Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de MDF, con moldura de forma recta; con herrajes de colgar y de cierre.

Dimensiones Ancho x Alto: **82.5 x 203 cm** n° uds: **31**

Caracterización térmica Transmitancia térmica, U: 2.20 W/(m<sup>2</sup>·K)

Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Caracterización acústica Absorción,  $\alpha_{500Hz} = 0.06$ ;  $\alpha_{1000Hz} = 0.08$ ;  $\alpha_{2000Hz} = 0.10$

**Puerta de paso interior doble, de madera**

Puerta de paso ciega, de dos hojas de 203x72,5x3,5 cm, de tablero de MDF, con moldura de forma recta; con herrajes de colgar y de cierre.

Dimensiones Ancho x Alto: **145 x 203 cm** n° uds: **3**

Caracterización térmica Transmitancia térmica, U: 2.20 W/(m<sup>2</sup>·K)

Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Caracterización acústica Absorción,  $\alpha_{500Hz} = 0.06$ ;  $\alpha_{1000Hz} = 0.08$ ;  $\alpha_{2000Hz} = 0.10$

**Puerta de paso interior corredera, de madera**

Puerta de paso corredera para armazón metálico, ciega, de una hoja de 203x72,5x3,5 cm, de tablero de MDF, con moldura de forma recta; con herrajes de colgar y de cierre.

Dimensiones Ancho x Alto: **72.5 x 203 cm** n° uds: **3**

Caracterización térmica Transmitancia térmica, U: 2.20 W/(m<sup>2</sup>·K)

Absortividad,  $\alpha_s$ : 0.6 (color intermedio)

Caracterización acústica Absorción,  $\alpha_{500Hz} = 0.06$ ;  $\alpha_{1000Hz} = 0.08$ ;  $\alpha_{2000Hz} = 0.10$

### 3.- MATERIALES

Capas						
Material	e	$\rho$	$\lambda$	RT	Cp	$\mu$
Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5	2300	1.3	0.0038	840	100000
Fábrica de ladrillo cerámico perforado	11	1140	0.611	0.18	1000	10
Fábrica de ladrillo cerámico perforado cara vista hidrofugado, Salmón	11.5	1140	0.639	0.18	1000	10
Guarnecido de yeso	1.5	1150	0.57	0.0263	1000	6
Lana mineral	4	70	0.034	1.1765	840	1
Lana mineral Ultracoustic R "KNAUF INSULATION"	4.5	40	0.037	1.2162	1000	1
Panel de poliestireno XPE	4	30	0.034	1.1765	1000	20
Panel de poliestireno XPE	5	30	0.034	1.4706	1000	20
Placa de yeso laminado	1	825	0.25	0.04	1000	10
Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25	824.8	0.25	0.05	1000	4
Poliestireno extruido	6	38	0.034	1.7647	1000	100
Poliestireno extruido	8	38	0.034	2.3529	1000	100
Revestimiento de TS300 "PRODEX"	0.8	1350	0.3	0.0267	1000	1
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor (cm)		RT	Resistencia térmica ( $m^2 \cdot K/W$ )		
$\rho$	Densidad ( $kg/m^3$ )		Cp	Calor específico ( $J/(kg \cdot K)$ )		
$\lambda$	Conductividad térmica ( $W/(m \cdot K)$ )		$\mu$	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ( )		

- 1.- PARÁMETROS GENERALES .....**
- 2.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS .....**
  - 2.1.- Refrigeración .....**
  - 2.2.- Calefacción .....**
- 3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS.....**
- 4.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS.....**

## **1.- PARÁMETROS GENERALES**

Emplazamiento: Valladolid

Latitud (grados): 41.65 grados

Altitud sobre el nivel del mar: 691 m

Percentil para verano: 5.0 %

Temperatura seca verano: 30.03 °C

Temperatura húmeda verano: 19.20 °C

Oscilación media diaria: 15.6 °C

Oscilación media anual: 38.7 °C

Percentil para invierno: 97.5 %

Temperatura seca en invierno: -3.90 °C

Humedad relativa en invierno: 90 %

Velocidad del viento: 5.5 m/s

Temperatura del terreno: 5.00 °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 %

## 2.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

### 2.1.- Refrigeración

#### Planta baja

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								C. LATENTE(W)	C. SENSIBLE(W)	
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>								
UTS1 (DESPACHO)		CEIS								
<b>Condiciones de proyecto</b>										
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>						
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 29.4 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °C						
<b>Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio</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	O	4.6	0.23	149	Claro	22.5		-1.59		
Puente térmico (Jambas)	O	0.8	1.00	200	Claro	28.0		3.36		
<b>Ventanas exteriores</b>										
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Coef. radiación solar</b>	<b>Ganancia (W/m<sup>2</sup>)</b>					
1	O	1.3	5.33	0.33	192.5			243.20		
1	O	1.4	5.02	0.33	191.0			265.88		
<b>Total estructural</b>									<b>510.85</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	34.89	62.73					69.78	125.46	
<b>Iluminación</b>										
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. iluminación</b>								
Fluorescente sin reactancia	64.24	0.85							54.60	
<b>Instalaciones y otras cargas</b>										
									56.53	
<b>Cargas interiores</b>								<b>69.78</b>	<b>236.60</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>									<b>306.38</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>								3.0 %	22.42	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.92</b>								<b>Cargas internas totales</b>	<b>69.78</b>	<b>769.87</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>									<b>839.65</b>	
<b>Ventilación</b>										
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>										
64.2								40.80	105.55	
<b>Cargas de ventilación</b>								<b>40.80</b>	<b>105.55</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>									<b>146.35</b>	
<b>Potencia térmica</b>								<b>110.58</b>	<b>875.43</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 12.8 m<sup>2</sup></b>								<b>76.7 W/m<sup>2</sup></b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 986.0 W</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>										
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>								
UTS2 (DESPACHO)		CEIS								
<b>Condiciones de proyecto</b>										
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>						
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 29.4 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °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	O	3.6	0.23	149	Claro	22.5		-1.24		
Fachada	N	11.2	0.23	149	Claro	22.5		-3.89		
Puente térmico (Jambas)	O	0.4	1.00	200	Claro	28.0		1.73		
<b>Ventanas exteriores</b>										
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m²)</b>	<b>U (W/(m²·K))</b>	<b>Coef. radiación solar</b>	<b>Ganancia (W/m²)</b>					
1	O	3.5	3.16	0.33	182.1			635.41		
<b>Total estructural</b>									<b>632.02</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	34.89	62.73				69.78	125.46		
<b>Iluminación</b>										
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. iluminación</b>								
Fluorescente sin reactancia	58.79	0.85						49.97		
<b>Instalaciones y otras cargas</b>									51.74	
<b>Cargas interiores</b>								<b>69.78</b>	<b>227.17</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>									<b>296.95</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>								3.0 %	25.78	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.93</b>								<b>Cargas internas totales</b>	<b>69.78</b>	<b>884.97</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>									<b>954.75</b>	
<b>Ventilación</b>										
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>										
58.8								37.34	96.60	
<b>Cargas de ventilación</b>								<b>37.34</b>	<b>96.60</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>									<b>133.94</b>	
<b>Potencia térmica</b>								<b>107.12</b>	<b>981.57</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.8 m² 92.6 W/m²</b>								<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1088.7 W</b>		

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>									
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>							
SECRETARIA (DESPACHO)		CEIS							
<b>Condiciones de proyecto</b>									
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 29.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °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	O	4.2	0.23	149	Claro	22.5		-1.45	
Puente térmico (Jambas)	O	0.4	1.00	200	Claro	28.0		1.73	
<b>Ventanas exteriores</b>									
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m²)</b>	<b>U (W/(m²·K))</b>	<b>Coef. radiación solar</b>	<b>Ganancia (W/m²)</b>				
1	O	3.4	3.21	0.33	182.3			613.59	
							<b>Total estructural</b>	<b>613.87</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	34.89	62.73						
							69.78	125.46	
<b>Iluminación</b>									
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. iluminación</b>							
Fluorescente sin reactancia	64.98	0.85							
								55.23	
<b>Instalaciones y otras cargas</b>									
								57.18	
							<b>Cargas interiores</b>	<b>69.78</b>	
							<b>Cargas interiores totales</b>	<b>307.66</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>							3.0 %	25.55	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.93</b>							<b>Cargas internas totales</b>	<b>69.78</b>	
							<b>Potencia térmica interna total</b>	<b>947.07</b>	
<b>Ventilación</b>									
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>									
65.0									
							41.27	106.77	
							<b>Cargas de ventilación</b>	<b>41.27</b>	
							<b>Potencia térmica de ventilación total</b>	<b>148.04</b>	
							<b>Potencia térmica</b>	<b>111.05</b>	
							<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>	<b>1095.1 W</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.0 m²</b>		<b>84.3 W/m²</b>							

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>										
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>								
DIRECCION (Oficinas)		CEIS								
<b>Condiciones de proyecto</b>										
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>						
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 29.4 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °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	O	8.2	0.23	149	Claro	22.5		-2.83		
Puente térmico (Dintel)	O	0.2	1.00	200	Claro	28.0		0.95		
Puente térmico (Jambas)	O	0.4	1.00	200	Claro	28.0		1.73		
Puente térmico (Alféizar)	O	0.2	1.00	200	Claro	28.0		0.95		
<b>Ventanas exteriores</b>										
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Coef. radiación solar</b>	<b>Ganancia (W/m<sup>2</sup>)</b>					
1	O	4.7	2.85	0.33	180.6			840.29		
<b>Total estructural</b>									<b>841.09</b>	
<b>Ocupantes</b>										
<b>Actividad</b>	<b>Nº personas</b>	<b>C.lat/per (W)</b>	<b>C.sen/per (W)</b>							
Empleado de oficina	3	60.48	65.98					181.43	197.93	
<b>Iluminación</b>										
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. iluminación</b>								
Fluorescente con reactancia	306.60	1.05							321.93	
<b>Instalaciones y otras cargas</b>									350.40	
<b>Cargas interiores</b>								<b>181.43</b>	<b>870.27</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>									<b>1051.70</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>								3.0 %	51.34	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.91</b>								<b>Cargas internas totales</b>	<b>181.43</b>	<b>1762.70</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>									<b>1944.13</b>	
<b>Ventilación</b>										
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>										
109.5								69.54	179.93	
<b>Cargas de ventilación</b>								<b>69.54</b>	<b>179.93</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>									<b>249.47</b>	
<b>Potencia térmica</b>								<b>250.97</b>	<b>1942.63</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 21.9 m<sup>2</sup></b>								<b>100.2 W/m<sup>2</sup></b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2193.6 W</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>										
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>								
CONSEJO (Oficinas)		CEIS								
<b>Condiciones de proyecto</b>										
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>						
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 30.0 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °C						
<b>Cargas de refrigeración a las 17h (15 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	O	11.4	0.23	149	Claro	22.3		-4.46		
Fachada	S	13.9	0.23	149	Claro	22.3		-5.44		
Puente térmico (Dintel)	S	0.2	1.00	200	Claro	29.5		1.29		
Puente térmico (Jambas)	S	0.4	1.00	200	Claro	29.5		2.38		
Puente térmico (Alféizar)	S	0.2	1.00	200	Claro	29.5		1.29		
<b>Ventanas exteriores</b>										
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m²)</b>	<b>U (W/(m²·K))</b>	<b>Coef. radiación solar</b>	<b>Ganancia (W/m²)</b>					
1	O	4.5	2.88	0.33	159.2			719.26		
1	S	4.6	2.87	0.33	73.1			334.66		
<b>Total estructural</b>									<b>1048.98</b>	
<b>Ocupantes</b>										
<b>Actividad</b>	<b>Nº personas</b>	<b>C.lat/per (W)</b>	<b>C.sen/per (W)</b>							
Empleado de oficina	4	60.48	65.27					241.90	261.07	
<b>Iluminación</b>										
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>		<b>Coef. iluminación</b>							
Fluorescente con reactancia	388.91		1.03						400.58	
<b>Instalaciones y otras cargas</b>										
<b>Cargas interiores</b>								<b>241.90</b>	<b>1106.13</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>									<b>1348.03</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>								3.0 %	64.65	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.90</b>								<b>Cargas internas totales</b>	<b>241.90</b>	<b>2219.76</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>									<b>2461.67</b>	
<b>Ventilación</b>										
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>										
138.9								62.21	253.47	
<b>Cargas de ventilación</b>								<b>62.21</b>	<b>253.47</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>									<b>315.67</b>	
<b>Potencia térmica</b>								<b>304.11</b>	<b>2473.23</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 27.8 m²</b>								<b>100.0 W/m²</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2777.3 W</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>									
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>							
DESPACHO (DESPACHO)		CEIS							
<b>Condiciones de proyecto</b>									
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.5 °C					
<b>Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre</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	7.9	0.23	149	Claro	20.9		-5.63	
Puente térmico (Jambas)	S	0.4	1.00	200	Claro	27.5		1.50	
<b>Ventanas exteriores</b>									
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m²)</b>	<b>U (W/(m²·K))</b>	<b>Coef. radiación solar</b>	<b>Ganancia (W/m²)</b>				
1	S	4.6	2.86	0.33	130.5			603.57	
							<b>Total estructural</b>	<b>599.44</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	34.89	60.71						
							69.78	121.42	
<b>Iluminación</b>									
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. iluminación</b>							
Fluorescente sin reactancia	74.39	0.77						57.28	
							65.46		
<b>Instalaciones y otras cargas</b>									
							<b>Cargas interiores</b>	<b>69.78</b>	<b>244.16</b>
							<b>Cargas interiores totales</b>	<b>313.94</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>							3.0 %	25.31	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.93</b>							<b>Cargas internas totales</b>	<b>69.78</b>	<b>868.91</b>
							<b>Potencia térmica interna total</b>	<b>938.69</b>	
<b>Ventilación</b>									
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>									
74.4								19.33	94.12
							<b>Cargas de ventilación</b>	<b>19.33</b>	<b>94.12</b>
							<b>Potencia térmica de ventilación total</b>	<b>113.45</b>	
							<b>Potencia térmica</b>	<b>89.11</b>	<b>963.03</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.9 m²</b>							<b>70.7 W/m²</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1052.1 W</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>									
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>							
PASILLO 1 (Vestíbulos)		CEIS							
<b>Condiciones de proyecto</b>									
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 29.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °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	9.5	0.61	277	Claro	23.7		-1.50	
Fachada	O	10.6	0.61	277	Claro	23.7		-1.68	
<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>	<b>Teq. (°C)</b>					
Pared interior	24.7	0.60	55	26.3				34.56	
Hueco interior	1.7	2.20		26.7				10.00	
							<b>Total estructural</b>	<b>41.38</b>	
<b>Ocupantes</b>									
<b>Actividad</b>	<b>Nº personas</b>	<b>C.lat/per (W)</b>	<b>C.sen/per (W)</b>						
De pie o marcha lenta	3	60.48	69.22					181.43	207.67
<b>Iluminación</b>									
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. iluminación</b>							
Fluorescente con reactancia	212.60	1.05							223.23
<b>Instalaciones y otras cargas</b>									
							<b>Cargas interiores</b>	<b>181.43</b>	<b>643.50</b>
							<b>Cargas interiores totales</b>		<b>824.93</b>
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>									
							3.0 %		20.55
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.80</b>									
							<b>Cargas internas totales</b>	<b>181.43</b>	<b>705.43</b>
							<b>Potencia térmica interna total</b>		<b>886.86</b>
<b>Ventilación</b>									
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>									
							212.6		
								135.05	349.41
							<b>Cargas de ventilación</b>	<b>135.05</b>	<b>349.41</b>
							<b>Potencia térmica de ventilación total</b>		<b>484.46</b>
							<b>Potencia térmica</b>	<b>316.48</b>	<b>1054.84</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 42.5 m<sup>2</sup></b>							<b>32.3 W/m<sup>2</sup></b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1371.3 W</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>										
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>								
PASILLO 2 (Vestíbulos)		CEIS								
<b>Condiciones de proyecto</b>										
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>						
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 29.4 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °C						
<b>Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 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	O	3.8	0.23	149	Claro	22.5		-1.32		
Fachada	N	12.5	0.23	149	Claro	22.5		-4.33		
Fachada	E	19.4	0.61	277	Claro	23.7		-3.07		
Puente térmico (Jambas)	O	0.4	1.00	200	Claro	26.5		1.06		
<b>Ventanas exteriores</b>										
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Coef. radiación solar</b>	<b>Ganancia (W/m<sup>2</sup>)</b>					
1	O	3.0	3.35	0.03	27.0			81.48		
<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	4.9	0.60	43	26.5				7.42		
								<b>Total estructural</b>	<b>81.23</b>	
<b>Ocupantes</b>										
<b>Actividad</b>	<b>Nº personas</b>	<b>C.lat/per (W)</b>	<b>C.sen/per (W)</b>							
De pie o marcha lenta	2	60.48	69.22							
								120.95	138.44	
<b>Iluminación</b>										
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. iluminación</b>								
Fluorescente con reactancia	143.56	1.05						150.74		
<b>Instalaciones y otras cargas</b>										
									143.56	
								<b>Cargas interiores</b>	<b>120.95</b>	
								<b>Cargas interiores totales</b>	<b>553.70</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>								3.0 %	15.42	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.81</b>								<b>Cargas internas totales</b>	<b>120.95</b>	<b>529.40</b>
								<b>Potencia térmica interna total</b>	<b>650.35</b>	
<b>Ventilación</b>										
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>										
143.6								91.19	235.94	
								<b>Cargas de ventilación</b>	<b>91.19</b>	<b>235.94</b>
								<b>Potencia térmica de ventilación total</b>	<b>327.13</b>	
								<b>Potencia térmica</b>	<b>212.14</b>	<b>765.34</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 28.7 m<sup>2</sup> 34.0 W/m<sup>2</sup></b>								<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 977.5 W</b>		

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>									
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>							
VESTIBULO (Vestíbulos)		CEIS							
<b>Condiciones de proyecto</b>									
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 29.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °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	8.6	0.61	277	Claro	23.7		-1.36	
Fachada	N	9.0	0.61	277	Claro	23.7		-1.43	
<b>Ventanas exteriores</b>									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m <sup>2</sup> )				
1	N	7.9	2.45	0.33	35.2			278.94	
<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	38.6	0.60	43	26.4				55.74	
Hueco interior	3.3	2.20					26.7	20.00	
<b>Total estructural</b>								<b>351.90</b>	
<b>Ocupantes</b>									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)		C.sen/per (W)					
De pie o marcha lenta	5	60.48		69.22					
							302.38	346.11	
<b>Iluminación</b>									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	364.97	1.05							
							383.22		
<b>Instalaciones y otras cargas</b>									
							364.97		
<b>Cargas interiores</b>							<b>302.38</b>	<b>1094.30</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>								<b>1396.68</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>									
							3.0 %	43.39	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.83</b>							<b>Cargas internas totales</b>	<b>302.38</b>	<b>1489.58</b>
							<b>Potencia térmica interna total</b>		<b>1791.96</b>
<b>Ventilación</b>									
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>									
							231.83	599.83	
							<b>Cargas de ventilación</b>	<b>231.83</b>	<b>599.83</b>
							<b>Potencia térmica de ventilación total</b>		<b>831.66</b>
							<b>Potencia térmica</b>	<b>534.21</b>	<b>2089.41</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 73.0 m<sup>2</sup></b>							<b>35.9 W/m<sup>2</sup></b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2623.6 W</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>										
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>								
CAFETERIA (Restaurantes)		CEIS								
<b>Condiciones de proyecto</b>										
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>						
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 30.0 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °C						
<b>Cargas de refrigeración a las 17h (15 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	37.9	0.23	160	Claro	22.3		-15.20		
Fachada	E	17.0	0.23	160	Claro	22.3		-6.82		
Fachada	S	52.0	0.61	288	Claro	22.6		-42.80		
Puente térmico (Jambas)	E	0.9	1.00	200	Claro	27.4		2.90		
<b>Ventanas exteriores</b>										
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m²)</b>	<b>U (W/(m²·K))</b>	<b>Coef. radiación solar</b>	<b>Ganancia (W/m²)</b>					
1	N	4.5	2.90	0.33	25.6			113.83		
2	N	9.0	2.89	0.33	25.5			230.46		
1	N	4.3	2.92	0.33	25.7			111.49		
1	N	4.6	2.87	0.33	25.5			115.92		
1	N	1.1	5.87	0.33	42.9			46.84		
1	E	4.6	2.86	0.33	45.9			213.16		
1	E	2.7	3.53	0.33	49.8			133.79		
<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	21.3	0.59	66	25.6				20.09		
Hueco interior	1.7	2.20		27.0				11.10		
<b>Total estructural</b>									<b>934.76</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	38	34.89	62.06							
<b>Cargas interiores</b>								<b>1325.82</b>	<b>4306.76</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>									<b>5632.58</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>								3.0 %	157.25	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.80</b>								<b>Cargas internas totales</b>	<b>1325.82</b>	<b>5398.77</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>									<b>6724.59</b>	
<b>Ventilación</b>										
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>										
1068.9								478.73	1950.62	
<b>Cargas de ventilación</b>								<b>478.73</b>	<b>1950.62</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>									<b>2429.35</b>	
<b>Potencia térmica</b>								<b>1804.55</b>	<b>7349.39</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 185.6 m²</b>								<b>49.3 W/m²</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 9153.9 W</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>										
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>								
SALA MULTIFUNCIONAL (Salas de reuniones)		CEIS								
<b>Condiciones de proyecto</b>										
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>						
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 29.4 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °C						
<b>Cargas de refrigeración a las 16h (14 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	15.9	0.23	160	Claro	22.1		-6.89		
Fachada	E	26.9	0.23	160	Claro	22.1		-11.66		
Fachada	N	22.5	0.61	288	Claro	21.8		-30.49		
Puente térmico (Jambas)	S	0.9	1.00	200	Claro	27.7		3.17		
Puente térmico (Dintel)	E	0.4	1.00	200	Claro	26.6		0.96		
Puente térmico (Jambas)	E	0.9	1.00	200	Claro	26.6		2.26		
Puente térmico (Alféizar)	E	0.4	1.00	200	Claro	26.6		0.96		
<b>Ventanas exteriores</b>										
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m²)</b>	<b>U (W/(m²·K))</b>	<b>Coef. radiación solar</b>	<b>Ganancia (W/m²)</b>					
2	S	9.1	2.88	0.33	94.0			853.36		
1	E	7.5	2.51	0.33	31.5			235.17		
1	E	3.6	3.13	0.33	34.8			125.00		
<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	6.6	0.60	55	25.1				4.34		
<b>Total estructural</b>									<b>1176.18</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	43	34.89	60.71					1500.27		
									2610.47	
<b>Iluminación</b>										
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. iluminación</b>								
Fluorescente sin reactancia	425.89	0.77						327.93		
<b>Instalaciones y otras cargas</b>										
									425.89	
<b>Cargas interiores</b>								<b>1500.27</b>	<b>3364.29</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>									<b>4864.56</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>								3.0 %	136.21	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.76</b>								<b>Cargas internas totales</b>	<b>1500.27</b>	<b>4676.68</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>									<b>6176.95</b>	
<b>Ventilación</b>										
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>										
1916.5								1217.13	3149.09	
<b>Cargas de ventilación</b>								<b>1217.13</b>	<b>3149.09</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>									<b>4366.23</b>	
<b>Potencia térmica</b>								<b>2717.40</b>	<b>7825.78</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 85.2 m²</b>								<b>123.8 W/m²</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 10543.2 W</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>							
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>					
PASILLO 3 (Estar - comedor)		CEIS					
<b>Condiciones de proyecto</b>							
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>				
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 28.7 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 18.9 °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 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	32.1	0.60	55	26.6		48.88	
Hueco interior	4.4	2.20		26.4		22.91	
					<b>Total estructural</b>	<b>71.79</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	6	34.89	32.94		104.67	197.64	
<b>Iluminación</b>							
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. iluminación</b>					
Incandescente	486.25	0.62				300.50	
<b>Instalaciones y otras cargas</b>							
						121.56	
<b>Cargas interiores</b>					<b>104.67</b>	<b>619.70</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>						<b>724.37</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>					3.0 %	20.74	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.87</b>					<b>Cargas internas totales</b>	<b>104.67</b>	<b>712.24</b>
					<b>Potencia térmica interna total</b>	<b>816.91</b>	
<b>Ventilación</b>							
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>							
65.6					35.92	93.75	
<b>Cargas de ventilación</b>					<b>35.92</b>	<b>93.75</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>129.67</b>	
<b>Potencia térmica</b>					<b>140.59</b>	<b>805.99</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 24.3 m<sup>2</sup></b>					<b>38.9 W/m<sup>2</sup></b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 946.6 W</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>										
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>								
ZONA ESTAR (Salas de espera)		CEIS								
<b>Condiciones de proyecto</b>										
<b>Internas</b>					<b>Externas</b>					
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 29.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 19.2 °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	24.0	0.61	288	Claro	23.5			-6.86	
Fachada	E	13.2	0.61	288	Claro	23.5			-3.78	
<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	28.3	0.60	55	26.2					37.39	
Hueco interior	1.7	2.20		26.7					10.00	
<b>Total estructural</b>								<b>36.75</b>		
<b>Ocupantes</b>										
<b>Actividad</b>	<b>Nº personas</b>	<b>C.lat/per (W)</b>	<b>C.sen/per (W)</b>							
Empleado de oficina	6	60.48	65.98					362.86	395.86	
<b>Iluminación</b>										
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. iluminación</b>								
Fluorescente con reactancia	448.51	1.05							470.94	
<b>Instalaciones y otras cargas</b>										
									448.51	
<b>Cargas interiores</b>								<b>362.86</b>	<b>1315.31</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>									<b>1678.17</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>								3.0 %	40.56	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.79</b>								<b>Cargas internas totales</b>	<b>362.86</b>	<b>1392.63</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>									<b>1755.48</b>	
<b>Ventilación</b>										
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>										
269.1								170.91	442.19	
<b>Cargas de ventilación</b>								<b>170.91</b>	<b>442.19</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>									<b>613.09</b>	
<b>Potencia térmica</b>								<b>533.76</b>	<b>1834.81</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 89.7 m²</b>				<b>26.4 W/m²</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>				<b>2368.6 W</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>									
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>							
PELUQUERIA (Salones)		CEIS							
<b>Condiciones de proyecto</b>									
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.5 °C					
<b>Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre</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	13.5	0.23	160	Claro	20.9		-9.76	
Puente térmico (Jambas)	S	0.4	1.00	200	Claro	27.5		1.50	
<b>Ventanas exteriores</b>									
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Coef. radiación solar</b>	<b>Ganancia (W/m<sup>2</sup>)</b>				
1	S	4.6	2.86	0.33	130.5			601.62	
							<b>Total estructural</b>	<b>593.37</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 de pie	3	72.11	66.99					216.32	200.97
<b>Iluminación</b>									
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>		<b>Coef. iluminación</b>						
Fluorescente sin reactancia	105.38		0.77						81.15
								105.38	
<b>Instalaciones y otras cargas</b>							<b>Cargas interiores</b>	<b>216.32</b>	<b>387.50</b>
							<b>Cargas interiores totales</b>	<b>603.81</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>							3.0 %		29.43
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.82</b>							<b>Cargas internas totales</b>	<b>216.32</b>	<b>1010.29</b>
							<b>Potencia térmica interna total</b>	<b>1226.61</b>	
<b>Ventilación</b>									
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>									
150.1								39.01	189.97
<b>Recuperación de calor</b>									
Eficiencia higrométrica = 50.0 %								-19.51	
Eficiencia térmica = 50.0 %									-94.98
<b>Cargas de ventilación</b>							<b>19.51</b>	<b>94.98</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>114.49</b>		
<b>Potencia térmica</b>							<b>235.83</b>	<b>1105.27</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 21.1 m<sup>2</sup></b>							<b>63.6 W/m<sup>2</sup></b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1341.1 W</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>									
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>							
TALLER 2 (Salones)		CEIS							
<b>Condiciones de proyecto</b>									
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.5 °C					
<b>Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre</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	5.8	0.23	160	Claro	20.9		-4.18	
<b>Ventanas exteriores</b>									
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Coef. radiación solar</b>	<b>Ganancia (W/m<sup>2</sup>)</b>				
1	S	4.6	2.86	0.33	124.4			576.31	
<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	23.6	0.60	55	24.5				6.80	
Hueco interior	1.7	2.20		26.1				7.70	
<b>Total estructural</b>									<b>586.63</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 de pie	4	72.11	66.99					288.42	
<b>Iluminación</b>									
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. iluminación</b>							
Fluorescente sin reactancia	174.53	0.77						134.39	
<b>Instalaciones y otras cargas</b>									
<b>Cargas interiores</b>								<b>288.42</b>	<b>576.87</b>
<b>Cargas interiores totales</b>									<b>865.30</b>
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>								3.0 %	34.91
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.81</b>									
<b>Cargas internas totales</b>								<b>288.42</b>	<b>1198.41</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>									<b>1486.83</b>
<b>Ventilación</b>									
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>									
248.7									
<b>Recuperación de calor</b>									
Eficiencia higrométrica = 50.0 %									
Eficiencia térmica = 50.0 %									
<b>Cargas de ventilación</b>								<b>32.31</b>	<b>157.31</b>
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>									<b>189.61</b>
<b>Potencia térmica</b>								<b>320.73</b>	<b>1355.71</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 34.9 m<sup>2</sup></b>								<b>48.0 W/m<sup>2</sup></b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1676.4 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>									
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>							
PSICOMOTRICIDAD (Salones)		CEIS							
<b>Condiciones de proyecto</b>									
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.5 °C					
<b>Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre</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	12.7	0.23	160	Claro	20.9		-9.17	
Puente térmico (Dintel)	S	0.4	1.00	200	Claro	27.6		1.38	
Puente térmico (Jambas)	S	0.4	1.00	200	Claro	27.6		1.57	
Puente térmico (Alféizar)	S	0.4	1.00	200	Claro	27.6		1.38	
<b>Ventanas exteriores</b>									
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Coef. radiación solar</b>	<b>Ganancia (W/m<sup>2</sup>)</b>				
1	S	7.7	2.49	0.33	126.0			972.18	
<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	23.6	0.60	55	24.5				6.80	
Hueco interior	1.7	2.20		26.1				7.70	
<b>Total estructural</b>									<b>981.83</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 de pie	5	72.11	66.99						
								360.53	334.94
<b>Iluminación</b>									
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. iluminación</b>							
Fluorescente sin reactancia	235.69	0.77						181.48	
<b>Instalaciones y otras cargas</b>									
<b>Cargas interiores</b>								<b>360.53</b>	<b>752.12</b>
<b>Cargas interiores totales</b>									<b>1112.65</b>
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>								3.0 %	52.02
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.83</b>									
<b>Cargas internas totales</b>								<b>360.53</b>	<b>1785.97</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>									<b>2146.50</b>
<b>Ventilación</b>									
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>									
								335.8	
								87.26	424.86
<b>Recuperación de calor</b>									
Eficiencia higrométrica = 50.0 %									
Eficiencia térmica = 50.0 %								-43.63	
<b>Cargas de ventilación</b>								<b>43.63</b>	<b>212.43</b>
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>									<b>256.06</b>
<b>Potencia térmica</b>								<b>404.16</b>	<b>1998.40</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 47.1 m<sup>2</sup></b>								<b>51.0 W/m<sup>2</sup></b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2402.6 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>									
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>							
TALLER 1 (Salones)		CEIS							
<b>Condiciones de proyecto</b>									
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.5 °C					
<b>Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre</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	12.6	0.23	160	Claro	20.9		-9.12	
Puente térmico (Jambas)	S	0.4	1.00	200	Claro	27.6		1.57	
<b>Ventanas exteriores</b>									
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Coef. radiación solar</b>	<b>Ganancia (W/m<sup>2</sup>)</b>				
1	S	4.7	2.85	0.33	124.4			578.90	
							<b>Total estructural</b>	<b>571.34</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 de pie	4	72.11	66.99					288.42	267.96
<b>Iluminación</b>									
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>		<b>Coef. iluminación</b>						
Fluorescente sin reactancia	197.81		0.77						152.32
<b>Instalaciones y otras cargas</b>									
							<b>Cargas interiores</b>	<b>288.42</b>	
							<b>Cargas interiores totales</b>	<b>618.08</b>	
							<b>Cargas interiores totales</b>	<b>906.51</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>							3.0 %	35.68	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.81</b>							<b>Cargas internas totales</b>	<b>288.42</b>	<b>1225.11</b>
							<b>Potencia térmica interna total</b>	<b>1513.53</b>	
<b>Ventilación</b>									
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>									
281.8								73.23	356.58
<b>Recuperación de calor</b>									
Eficiencia higrométrica = 50.0 %								-36.62	
Eficiencia térmica = 50.0 %									-178.29
<b>Cargas de ventilación</b>							<b>36.62</b>	<b>178.29</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>214.91</b>	<b>214.91</b>	
<b>Potencia térmica</b>							<b>325.04</b>	<b>1403.40</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 39.6 m<sup>2</sup></b>							<b>43.7 W/m<sup>2</sup></b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1728.4 W</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>									
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>							
INFORMATICA (Salones)		CEIS							
<b>Condiciones de proyecto</b>									
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.5 °C					
<b>Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre</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	11.1	0.23	160	Claro	20.9		-8.01	
Puente térmico (Jambas)	S	0.4	1.00	200	Claro	27.6		1.57	
<b>Ventanas exteriores</b>									
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Coef. radiación solar</b>	<b>Ganancia (W/m<sup>2</sup>)</b>				
1	S	4.5	2.89	0.33	124.2			555.11	
<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	23.5	0.60	55	24.5				6.76	
Hueco interior	1.7	2.20		26.1				7.70	
								<b>Total estructural</b>	<b>563.13</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 de pie	4	72.11	66.99						
								288.42	267.96
<b>Iluminación</b>									
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. iluminación</b>							
Fluorescente sin reactancia	178.98	0.77							
									137.82
<b>Instalaciones y otras cargas</b>									
									178.98
								<b>Cargas interiores</b>	<b>288.42</b>
								<b>Cargas interiores totales</b>	<b>584.76</b>
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>									
								3.0 %	34.44
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.80</b>								<b>Cargas internas totales</b>	<b>288.42</b>
								<b>Potencia térmica interna total</b>	<b>1470.75</b>
<b>Ventilación</b>									
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>									
255.0									
<b>Recuperación de calor</b>									
Eficiencia higrométrica = 50.0 %									
Eficiencia térmica = 50.0 %									
								66.26	322.64
								-33.13	-161.32
<b>Cargas de ventilación</b>								<b>33.13</b>	<b>161.32</b>
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>								<b>194.45</b>	
<b>Potencia térmica</b>								<b>321.56</b>	<b>1343.64</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 35.8 m<sup>2</sup> 46.5 W/m<sup>2</sup></b>								<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1665.2 W</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>									
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>							
MEMORIA (Salones)		CEIS							
<b>Condiciones de proyecto</b>									
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.2 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.5 °C					
<b>Cargas de refrigeración a las 16h (14 hora solar) del día 22 de Septiembre</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	6.4	0.23	160	Claro	20.9		-4.61	
Puente térmico (Jambas)	S	0.9	1.00	200	Claro	27.6		3.13	
<b>Ventanas exteriores</b>									
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>	<b>Coef. radiación solar</b>	<b>Ganancia (W/m<sup>2</sup>)</b>				
1	S	3.0	3.36	0.33	122.2			367.52	
1	S	3.4	3.18	0.33	123.0			422.22	
<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	23.5	0.60	55	24.5				6.76	
Hueco interior	1.7	2.20		26.1				7.70	
							<b>Total estructural</b>	<b>802.71</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 de pie	4	72.11	66.99						
							288.42	267.96	
<b>Iluminación</b>									
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. iluminación</b>							
Fluorescente sin reactancia	154.56	0.77						119.01	
								154.56	
<b>Instalaciones y otras cargas</b>									
							<b>Cargas interiores</b>	<b>288.42</b>	
								<b>541.53</b>	
							<b>Cargas interiores totales</b>	<b>829.96</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>							3.0 %	40.33	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.83</b>							<b>Cargas internas totales</b>	<b>288.42</b>	<b>1384.57</b>
							<b>Potencia térmica interna total</b>	<b>1673.00</b>	
<b>Ventilación</b>									
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>									
220.2									
<b>Recuperación de calor</b>									
Eficiencia higrométrica = 50.0 %									
Eficiencia térmica = 50.0 %									
								57.22	
								278.62	
								-28.61	
								-139.31	
<b>Cargas de ventilación</b>							<b>28.61</b>	<b>139.31</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>167.92</b>		
<b>Potencia térmica</b>							<b>317.04</b>	<b>1523.88</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.9 m<sup>2</sup></b>							<b>59.6 W/m<sup>2</sup></b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1840.9 W</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>									
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>							
EXPOSICIONES (Salones)		CEIS							
<b>Condiciones de proyecto</b>									
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 29.4 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 19.2 °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	15.5	0.29	159	Claro	22.5		-6.94	
Fachada	E	26.9	0.61	288	Claro	23.5		-7.68	
Fachada	O	18.6	0.61	288	Claro	23.5		-5.31	
<b>Total estructural</b>								<b>-19.93</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 de pie	3	72.11	69.22					216.32	207.67
<b>Iluminación</b>									
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. iluminación</b>							
Fluorescente sin reactivancia	135.40	0.85							115.09
<b>Instalaciones y otras cargas</b>								135.40	
<b>Cargas interiores</b>							<b>216.32</b>	<b>458.16</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>								<b>674.47</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>							3.0 %	13.15	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE :</b>		<b>0.68</b>	<b>Cargas internas totales</b>				<b>216.32</b>	<b>451.37</b>	
<b>Potencia térmica interna total</b>								<b>667.69</b>	
<b>Ventilación</b>									
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>									
192.9									
<b>Recuperación de calor</b>									
Eficiencia higrométrica = 50.0 %									
Eficiencia térmica = 50.0 %									
<b>Cargas de ventilación</b>							<b>61.26</b>	<b>158.49</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>								<b>219.74</b>	
<b>Potencia térmica</b>							<b>277.57</b>	<b>609.86</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 27.1 m²</b>		<b>32.8 W/m²</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>				<b>887.4 W</b>		

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>									
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>							
FOTOCOPIADORA (Salones)		CEIS							
<b>Condiciones de proyecto</b>									
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.7 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.9 °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	S	8.5	0.61	288	Claro	24.3		1.66	
Fachada	E	13.7	0.61	288	Claro	24.3		2.68	
<b>Total estructural</b>								<b>4.34</b>	
<b>Ocupantes</b>									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Sentado o de pie	2	72.11	69.22					144.21	138.44
<b>Iluminación</b>									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente sin reactancia	54.98	0.87						47.83	
								54.98	
<b>Cargas interiores</b>							<b>144.21</b>	<b>241.25</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>								<b>385.46</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>							3.0 %	7.37	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE :</b> <input type="text" value="0.64"/>							<b>Cargas internas totales</b>	<b>144.21</b>	<b>252.96</b>
							<b>Potencia térmica interna total</b>	<b>397.17</b>	
<b>Ventilación</b>									
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>									
78.3									
<b>Recuperación de calor</b>									
Eficiencia higrométrica = 50.0 %									
Eficiencia térmica = 50.0 %									
<b>Cargas de ventilación</b>							<b>21.43</b>	<b>55.93</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>								<b>77.36</b>	
<b>Potencia térmica</b>							<b>165.64</b>	<b>308.89</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.0 m<sup>2</sup></b> <input type="text" value="43.2 W/m&lt;sup&gt;2&lt;/sup&gt;"/>							<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>	<input type="text" value="474.5 W"/>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>										
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>								
COCINA (Cocina)		CEIS								
<b>Condiciones de proyecto</b>										
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>						
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 28.7 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 18.9 °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>										
<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	O	9.0	0.61	288	Claro	24.3		1.76		
Fachada	S	7.8	0.61	288	Claro	24.3		1.52		
<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	16.9	0.59	66	26.4				24.61		
<b>Total estructural</b>									<b>27.89</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 de pie	1	72.11	73.69					72.11	73.69	
<b>Iluminación</b>										
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. iluminación</b>								
Incandescente	197.03	0.62							121.77	
<b>Instalaciones y otras cargas</b>								43.79	175.14	
<b>Cargas interiores</b>								<b>115.89</b>	<b>370.60</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>									<b>486.49</b>	
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>								3.0 %	11.95	
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.78</b>								<b>Cargas internas totales</b>	<b>115.89</b>	<b>410.44</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>									<b>526.34</b>	
<b>Ventilación</b>										
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>										
78.8								43.13	112.56	
<b>Cargas de ventilación</b>								<b>43.13</b>	<b>112.56</b>	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>									<b>155.69</b>	
<b>Potencia térmica</b>								<b>159.02</b>	<b>523.00</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.9 m<sup>2</sup></b>								<b>62.3 W/m<sup>2</sup></b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 682.0 W</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>							
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>					
DISTRIBUIDOR (Cocina)		CEIS					
<b>Condiciones de proyecto</b>							
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>				
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 28.7 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 18.9 °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 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	3.7	0.59	66	26.4		5.35	
<b>Total estructural</b>							<b>5.35</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 de pie	1	72.11	73.69		72.11	73.69	
<b>Iluminación</b>							
<b>Tipo</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Coef. iluminación</b>					
Incandescente	47.79	0.62				29.53	
<b>Instalaciones y otras cargas</b>						10.62	42.48
<b>Cargas interiores</b>						<b>82.73</b>	<b>145.70</b>
<b>Cargas interiores totales</b>							<b>228.42</b>
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>						3.0 %	4.53
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE :</b> <input type="text" value="0.65"/>						<b>Cargas internas totales</b>	<b>82.73</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>							<b>238.30</b>
<b>Ventilación</b>							
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>							
19.1						10.46	27.30
<b>Cargas de ventilación</b>						<b>10.46</b>	<b>27.30</b>
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>37.76</b>
<b>Potencia térmica</b>						<b>93.19</b>	<b>182.88</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 2.7 m<sup>2</sup></b> <input type="text" value="104.0 W/m&lt;sup&gt;2&lt;/sup&gt;"/>						<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b> <input type="text" value="276.1 W"/>	

## 2.2.- Calefacción

### Planta baja

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>								
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>						
UTS1 (DESPACHO)		CEIS						
<b>Condiciones de proyecto</b>								
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>				
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -3.9 °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	O	4.6	0.23	149	Claro	29.31		
Puente térmico (Dintel)	O	0.2	1.00	200	Claro	4.45		
Puente térmico (Jambas)	O	0.8	1.00	200	Claro	22.94		
Puente térmico (Alféizar)	O	0.2	1.00	200	Claro	4.45		
<b>Ventanas exteriores</b>								
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>					
1	O	1.3	5.33	184.58				
1	O	1.4	5.02	191.38				
<b>Total estructural</b>							<b>437.11</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>								
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>							5.0 %	
<b>Cargas internas totales</b>							<b>458.97</b>	
<b>Ventilación</b>								
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>								
64.2							484.33	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>484.33</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 12.8 m<sup>2</sup></b>		<b>73.4 W/m<sup>2</sup></b>			<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>			<b>943.3 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>							
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>					
UTS2 (DESPACHO)		CEIS					
<b>Condiciones de proyecto</b>							
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -3.9 °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	O	3.6	0.23	149	Claro	22.77	
Fachada	N	11.2	0.23	149	Claro	77.93	
Puente térmico (Dintel)	O	0.2	1.00	200	Claro	4.99	
Puente térmico (Jambas)	O	0.4	1.00	200	Claro	11.78	
Puente térmico (Alféizar)	O	0.2	1.00	200	Claro	4.99	
<b>Ventanas exteriores</b>							
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>				
1	O	3.5	3.16		302.25		
<b>Total estructural</b>							<b>424.72</b>
<b>Cargas interiores totales</b>							
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>							5.0 %
							21.24
<b>Cargas internas totales</b>							<b>445.95</b>
<b>Ventilación</b>							
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>							
							58.8
							443.26
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>443.26</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.8 m<sup>2</sup></b>		<b>75.6 W/m<sup>2</sup></b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>			<b>889.2 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>							
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>					
SECRETARIA (DESPACHO)		CEIS					
<b>Condiciones de proyecto</b>							
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -3.9 °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	O	4.2	0.23	149	Claro	26.74	
Puente térmico (Dintel)	O	0.2	1.00	200	Claro	4.84	
Puente térmico (Jambas)	O	0.4	1.00	200	Claro	11.78	
Puente térmico (Alféizar)	O	0.2	1.00	200	Claro	4.84	
<b>Ventanas exteriores</b>							
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>				
1	O	3.4	3.21	295.71			
<b>Total estructural</b>							<b>343.90</b>
<b>Cargas interiores totales</b>							
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 %	17.19
<b>Cargas internas totales</b>							<b>361.09</b>
<b>Ventilación</b>							
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>							
						65.0	489.90
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>489.90</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.0 m<sup>2</sup></b>		<b>65.5 W/m<sup>2</sup></b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>			<b>851.0 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>							
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>					
DIRECCION (Oficinas)		CEIS					
<b>Condiciones de proyecto</b>							
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -3.9 °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	O	8.2	0.23	149	Claro	51.94	
Puente térmico (Dintel)	O	0.2	1.00	200	Claro	6.47	
Puente térmico (Jambas)	O	0.4	1.00	200	Claro	11.78	
Puente térmico (Alféizar)	O	0.2	1.00	200	Claro	6.47	
<b>Ventanas exteriores</b>							
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>				
1	O	4.7	2.85	363.72			
<b>Total estructural</b>							<b>440.39</b>
<b>Cargas interiores totales</b>							
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>							5.0 %
<b>Cargas internas totales</b>							<b>22.02</b>
<b>Cargas internas totales</b>							<b>462.41</b>
<b>Ventilación</b>							
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>							
109.5							825.59
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>825.59</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 21.9 m<sup>2</sup></b>		<b>58.8 W/m<sup>2</sup></b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>			<b>1288.0 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>								
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>						
CONSEJO (Oficinas)		CEIS						
<b>Condiciones de proyecto</b>								
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>				
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -3.9 °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	O	11.4	0.23	149	Claro	72.78		
Fachada	S	13.9	0.23	149	Claro	80.71		
Puente térmico (Dintel)	O	0.2	1.00	200	Claro	6.30		
Puente térmico (Jambas)	O	0.4	1.00	200	Claro	11.78		
Puente térmico (Alféizar)	O	0.2	1.00	200	Claro	6.30		
Puente térmico (Dintel)	S	0.2	1.00	200	Claro	5.80		
Puente térmico (Jambas)	S	0.4	1.00	200	Claro	10.71		
Puente térmico (Alféizar)	S	0.2	1.00	200	Claro	5.80		
<b>Ventanas exteriores</b>								
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>					
1	O	4.5	2.88	356.70				
1	S	4.6	2.87	327.07				
<b>Total estructural</b>							<b>883.95</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>								
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>							5.0 %	
<b>Cargas internas totales</b>							<b>928.15</b>	
<b>Ventilación</b>								
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>								
138.9							1047.23	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>1047.23</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 27.8 m<sup>2</sup></b>				<b>71.1 W/m<sup>2</sup></b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>			<b>1975.4 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>							
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>					
DESPACHO (DESPACHO)		CEIS					
<b>Condiciones de proyecto</b>							
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -3.9 °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	7.9	0.23	149	Claro	45.49	
Puente térmico (Dintel)	S	0.2	1.00	200	Claro	5.86	
Puente térmico (Jambas)	S	0.4	1.00	200	Claro	10.71	
Puente térmico (Alféizar)	S	0.2	1.00	200	Claro	5.86	
<b>Ventanas exteriores</b>							
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>				
1	S	4.6	2.86	329.41			
<b>Total estructural</b>							<b>397.32</b>
<b>Cargas interiores totales</b>							
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>							5.0 %
<b>Cargas internas totales</b>							<b>19.87</b>
<b>Cargas internas totales</b>							<b>417.19</b>
<b>Ventilación</b>							
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>							
74.4							560.86
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>560.86</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 14.9 m<sup>2</sup></b>		<b>65.7 W/m<sup>2</sup></b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>			<b>978.0 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>								
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>						
PASILLO 1 (Vestíbulos)		CEIS						
<b>Condiciones de proyecto</b>								
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>				
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -3.9 °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	9.5	0.61	277	Claro	172.17		
Fachada	O	10.6	0.61	277	Claro	176.72		
Fachada	NO	1.6	0.61	277	Claro	27.60		
<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	24.7		0.60	55		183.41		
Hueco interior	1.7		2.20			45.88		
<b>Total estructural</b>							<b>605.78</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>								
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>							5.0 %	
<b>Cargas internas totales</b>							<b>636.07</b>	
<b>Ventilación</b>								
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>								
212.6							1603.25	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>1603.25</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 42.5 m<sup>2</sup></b>				<b>52.7 W/m<sup>2</sup></b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>			<b>2239.3 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>							
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>					
PASILLO 2 (Vestíbulos)		CEIS					
<b>Condiciones de proyecto</b>							
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -3.9 °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 (m²)</b>	<b>U (W/(m²·K))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Color</b>		
Fachada	O	3.8	0.23	149	Claro	24.34	
Fachada	N	12.5	0.23	149	Claro	86.82	
Fachada	E	19.4	0.61	277	Claro	322.92	
Puente térmico (Dintel)	O	0.2	1.00	200	Claro	4.40	
Puente térmico (Jambas)	O	0.4	1.00	200	Claro	11.78	
Puente térmico (Alféizar)	O	0.2	1.00	200	Claro	4.40	
<b>Ventanas exteriores</b>							
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m²)</b>	<b>U (W/(m²·K))</b>				
1	O	3.0	3.35		277.61		
<b>Cerramientos interiores</b>							
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (W/(m²·K))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>				
Pared interior	5.1	0.60	55		38.05		
<b>Total estructural</b>						<b>770.31</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>							
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 %	38.52
<b>Cargas internas totales</b>						<b>808.83</b>	
<b>Ventilación</b>							
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>							
						143.6	1082.60
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>1082.60</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 28.7 m²</b>		<b>65.9 W/m²</b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>		<b>1891.4 W</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>							
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>					
VESTIBULO (Vestíbulos)		CEIS					
<b>Condiciones de proyecto</b>							
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -3.9 °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	8.6	0.61	277	Claro	143.03	
Fachada	N	9.0	0.61	277	Claro	163.78	
Puente térmico (Dintel)	N	0.4	1.00	200	Claro	10.90	
Puente térmico (Jambas)	N	0.5	1.00	200	Claro	13.74	
Puente térmico (Alféizar)	N	0.4	1.00	200	Claro	10.90	
<b>Ventanas exteriores</b>							
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>				
1	N	7.9	2.45	580.36			
<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	38.9	0.60	43	288.58			
Hueco interior	3.3	2.20		91.76			
<b>Total estructural</b>							<b>1303.05</b>
<b>Cargas interiores totales</b>							
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 %	65.15
<b>Cargas internas totales</b>							<b>1368.21</b>
<b>Ventilación</b>							
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>							
						365.0	2752.28
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>2752.28</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 73.0 m<sup>2</sup></b>		<b>56.4 W/m<sup>2</sup></b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>			<b>4120.5 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>							
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>					
ASEOS PERSONAL (baño calefactado)		CEIS					
<b>Condiciones de proyecto</b>							
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -3.9 °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	12.8	0.61	288	Claro	212.14	
<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	10.3		0.60	55		76.13	
<b>Total estructural</b>						<b>288.26</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>							
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>							5.0 %
<b>Cargas internas totales</b>						<b>14.41</b>	
<b>Ventilación</b>							
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>							
44.3						334.24	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>334.24</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 8.9 m<sup>2</sup></b>		<b>71.8 W/m<sup>2</sup></b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>		<b>636.9 W</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>							
<b>Recinto</b>				<b>Conjunto de recintos</b>			
ASEOS MUJERES (baño calefactado)				CEIS			
<b>Condiciones de proyecto</b>							
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -3.9 °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	O	25.1	0.61	288	Claro	417.11	
<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	35.2		0.59	66		260.43	
<b>Total estructural</b>						<b>677.54</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>							
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>							5.0 %
<b>Cargas internas totales</b>						<b>711.41</b>	
<b>Ventilación</b>							
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>							
104.5						787.66	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>787.66</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 20.9 m<sup>2</sup></b>		<b>71.7 W/m<sup>2</sup></b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>		<b>1499.1 W</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>						
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>				
ASEOS HOMBRES (baño calefactado)		CEIS				
<b>Condiciones de proyecto</b>						
<b>Internas</b>			<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -3.9 °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	19.4	0.23	160	Claro	111.96
<b>Total estructural</b>						<b>111.96</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 5.60
<b>Cargas internas totales</b>						<b>117.56</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
105.9						798.11
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>798.11</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 21.2 m<sup>2</sup></b>		<b>43.3 W/m<sup>2</sup></b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>		<b>915.7 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>							
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>					
CAFETERIA (Restaurantes)		CEIS					
<b>Condiciones de proyecto</b>							
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -3.9 °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 (m²)</b>	<b>U (W/(m²·K))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Color</b>		
Fachada	N	37.9	0.23	160	Claro	262.98	
Fachada	E	17.0	0.23	160	Claro	108.19	
Fachada	S	52.0	0.61	288	Claro	786.50	
Puente térmico (Dintel)	N	1.2	1.00	200	Claro	36.18	
Puente térmico (Jambas)	N	2.6	1.00	200	Claro	76.44	
Puente térmico (Alféizar)	N	1.2	1.00	200	Claro	36.18	
Puente térmico (Dintel)	E	0.4	1.00	200	Claro	10.43	
Puente térmico (Jambas)	E	0.9	1.00	200	Claro	23.56	
Puente térmico (Alféizar)	E	0.4	1.00	200	Claro	10.43	
<b>Ventanas exteriores</b>							
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m²)</b>	<b>U (W/(m²·K))</b>				
1	N	4.5	2.90	385.21			
2	N	9.0	2.89	778.38			
1	N	4.3	2.92	378.57			
1	N	4.6	2.87	391.15			
1	N	1.1	5.87	191.49			
1	E	4.6	2.86	363.13			
1	E	2.7	3.53	259.92			
<b>Cerramientos interiores</b>							
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (W/(m²·K))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>				
Pared interior	21.3	0.59	66	157.59			
Hueco interior	1.7	2.20		45.88			
<b>Total estructural</b>							<b>4302.21</b>
<b>Cargas interiores totales</b>							
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>							5.0 % 215.11
<b>Cargas internas totales</b>							<b>4517.32</b>
<b>Ventilación</b>							
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>							
1068.9							8059.26
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>8059.26</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 185.6 m²</b>			<b>67.8 W/m²</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>			<b>12576.6 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>							
<b>Recinto</b>				<b>Conjunto de recintos</b>			
SALA MULTIFUNCIONAL (Salas de reuniones)				CEIS			
<b>Condiciones de proyecto</b>							
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -3.9 °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	15.9	0.23	160	Claro	91.72	
Fachada	E	26.9	0.23	160	Claro	170.83	
Fachada	N	22.5	0.61	288	Claro	408.64	
Puente térmico (Dintel)	S	0.5	1.00	200	Claro	11.51	
Puente térmico (Jambas)	S	0.9	1.00	200	Claro	21.41	
Puente térmico (Alféizar)	S	0.5	1.00	200	Claro	11.51	
Puente térmico (Dintel)	E	0.6	1.00	200	Claro	15.20	
Puente térmico (Jambas)	E	0.9	1.00	200	Claro	23.56	
Puente térmico (Alféizar)	E	0.6	1.00	200	Claro	15.20	
<b>Ventanas exteriores</b>							
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>				
2	S	9.1	2.88	650.64			
1	E	7.5	2.51	513.04			
1	E	3.6	3.13	307.90			
<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	6.6	0.60	55	48.79			
<b>Total estructural</b>							<b>2289.97</b>
<b>Cargas interiores totales</b>							
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>							5.0 %
<b>Cargas internas totales</b>							<b>2404.47</b>
<b>Ventilación</b>							
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>							
1916.5							14449.47
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>14449.47</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 85.2 m<sup>2</sup></b>		<b>197.9 W/m<sup>2</sup></b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>		<b>16853.9 W</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>				
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>		
PASILLO 3 (Estar - comedor)		CEIS		
<b>Condiciones de proyecto</b>				
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -3.9 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>				<b>C. SENSIBLE(W)</b>
<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	32.1	0.60	55	237.57
Hueco interior	4.4	2.20		120.96
<b>Total estructural</b>				<b>358.53</b>
<b>Cargas interiores totales</b>				
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>				5.0 %
<b>Cargas internas totales</b>				<b>376.46</b>
<b>Ventilación</b>				
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>				
65.6				494.92
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>				<b>494.92</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 24.3 m<sup>2</sup></b>		<b>35.8 W/m<sup>2</sup></b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 871.4 W</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>								
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>						
ZONA ESTAR (Salas de espera)		CEIS						
<b>Condiciones de proyecto</b>								
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>				
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -3.9 °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	24.0	0.61	288	Claro	435.65		
Fachada	E	13.2	0.61	288	Claro	219.95		
<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	28.3		0.60	55		209.07		
Hueco interior	1.7		2.20			45.88		
<b>Total estructural</b>							<b>910.55</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>								
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>							5.0 %	
<b>Cargas internas totales</b>							<b>956.08</b>	
<b>Ventilación</b>								
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>								
269.1							2028.95	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>2028.95</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 89.7 m<sup>2</sup></b>				<b>33.3 W/m<sup>2</sup></b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>			<b>2985.0 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>							
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>					
PELUQUERIA (Salones)		CEIS					
<b>Condiciones de proyecto</b>							
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -3.9 °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	13.5	0.23	160	Claro	77.93	
Puente térmico (Dintel)	S	0.2	1.00	200	Claro	5.84	
Puente térmico (Jambas)	S	0.4	1.00	200	Claro	10.71	
Puente térmico (Alféizar)	S	0.2	1.00	200	Claro	5.84	
<b>Ventanas exteriores</b>							
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>				
1	S	4.6	2.86	328.71			
<b>Total estructural</b>							<b>429.03</b>
<b>Cargas interiores totales</b>							
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>							21.45
5.0 %							
<b>Cargas internas totales</b>							<b>450.48</b>
<b>Ventilación</b>							
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>							
150.1							1131.99
<b>Recuperación de calor</b>							
Eficiencia térmica = 50.0 %							-565.99
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>565.99</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 21.1 m<sup>2</sup></b>		<b>48.2 W/m<sup>2</sup></b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>			<b>1016.5 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>								
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>						
TALLER 2 (Salones)		CEIS						
<b>Condiciones de proyecto</b>								
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>				
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -3.9 °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	5.8	0.23	160	Claro		33.39	
Puente térmico (Dintel)	S	0.2	1.00	200	Claro		5.62	
Puente térmico (Jambas)	S	0.2	1.00	200	Claro		5.35	
Puente térmico (Alféizar)	S	0.2	1.00	200	Claro		5.62	
<b>Ventanas exteriores</b>								
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>					
1	S	4.6	2.86				329.76	
<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	23.6	0.60	55				175.07	
Hueco interior	1.7	2.20					45.88	
<b>Total estructural</b>							<b>600.69</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>								
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>							5.0 %	
<b>Cargas internas totales</b>							<b>630.72</b>	
<b>Ventilación</b>								
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>								
248.7							1874.74	
<b>Recuperación de calor</b>								
Eficiencia térmica = 50.0 %							-937.37	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>937.37</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 34.9 m<sup>2</sup></b>				<b>44.9 W/m<sup>2</sup></b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>			<b>1568.1 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>							
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>					
PSICOMOTRICIDAD (Salones)		CEIS					
<b>Condiciones de proyecto</b>							
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -3.9 °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	12.7	0.23	160	Claro	73.24	
Puente térmico (Dintel)	S	0.4	1.00	200	Claro	9.43	
Puente térmico (Jambas)	S	0.4	1.00	200	Claro	10.71	
Puente térmico (Alféizar)	S	0.4	1.00	200	Claro	9.43	
<b>Ventanas exteriores</b>							
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>				
1	S	7.7	2.49	477.92			
<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	23.6	0.60	55	175.01			
Hueco interior	1.7	2.20		45.88			
<b>Total estructural</b>							<b>801.63</b>
<b>Cargas interiores totales</b>							
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>							40.08
<b>Cargas internas totales</b>							<b>841.71</b>
<b>Ventilación</b>							
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>							
335.8							2531.69
<b>Recuperación de calor</b>							
Eficiencia térmica = 50.0 %							-1265.85
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>1265.85</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 47.1 m<sup>2</sup></b>		<b>44.7 W/m<sup>2</sup></b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>			<b>2107.6 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>							
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>					
TALLER 1 (Salones)		CEIS					
<b>Condiciones de proyecto</b>							
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -3.9 °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 (m²)</b>	<b>U (W/(m²·K))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Color</b>		
Fachada	S	12.6	0.23	160	Claro	72.85	
Puente térmico (Dintel)	S	0.2	1.00	200	Claro	5.89	
Puente térmico (Jambas)	S	0.4	1.00	200	Claro	10.71	
Puente térmico (Alféizar)	S	0.2	1.00	200	Claro	5.89	
<b>Ventanas exteriores</b>							
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m²)</b>	<b>U (W/(m²·K))</b>				
1	S	4.7	2.85				
<b>Total estructural</b>							<b>426.06</b>
<b>Cargas interiores totales</b>							
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>							5.0 %
<b>Cargas internas totales</b>							<b>21.30</b>
<b>Cargas internas totales</b>							<b>447.36</b>
<b>Ventilación</b>							
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>							
						281.8	2124.83
<b>Recuperación de calor</b>							
Eficiencia térmica = 50.0 %							-1062.41
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>1062.41</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 39.6 m²</b>		<b>38.2 W/m²</b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>			<b>1509.8 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>							
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>					
INFORMATICA (Salones)		CEIS					
<b>Condiciones de proyecto</b>							
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -3.9 °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	11.1	0.23	160	Claro	63.98	
Puente térmico (Dintel)	S	0.2	1.00	200	Claro	5.67	
Puente térmico (Jambas)	S	0.4	1.00	200	Claro	10.71	
Puente térmico (Alféizar)	S	0.2	1.00	200	Claro	5.67	
<b>Ventanas exteriores</b>							
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>U (W/(m<sup>2</sup>·K))</b>				
1	S	4.5	2.89	321.83			
<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>				
Pared interior	23.5	0.60	55	174.21			
Hueco interior	1.7	2.20		45.88			
<b>Total estructural</b>							<b>627.95</b>
<b>Cargas interiores totales</b>							
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>							5.0 % 31.40
<b>Cargas internas totales</b>							<b>659.35</b>
<b>Ventilación</b>							
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>							
255.0							1922.57
<b>Recuperación de calor</b>							
Eficiencia térmica = 50.0 %							-961.28
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>961.28</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 35.8 m<sup>2</sup></b>			<b>45.3 W/m<sup>2</sup></b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>			<b>1620.6 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>								
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>						
MEMORIA (Salones)		CEIS						
<b>Condiciones de proyecto</b>								
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>				
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -3.9 °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 (m²)</b>	<b>U (W/(m²·K))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>	<b>Color</b>			
Fachada	S	6.4	0.23	160	Claro	36.86		
Puente térmico (Dintel)	S	0.3	1.00	200	Claro	8.46		
Puente térmico (Jambas)	S	0.9	1.00	200	Claro	21.41		
Puente térmico (Alféizar)	S	0.3	1.00	200	Claro	8.46		
<b>Ventanas exteriores</b>								
<b>Núm. ventanas</b>	<b>Orientación</b>	<b>Superficie total (m²)</b>	<b>U (W/(m²·K))</b>					
1	S	3.0	3.36		251.62			
1	S	3.4	3.18		272.10			
<b>Cerramientos interiores</b>								
<b>Tipo</b>	<b>Superficie (m²)</b>	<b>U (W/(m²·K))</b>	<b>Peso (kg/m²)</b>					
Pared interior	23.5	0.60	55		174.16			
Hueco interior	1.7	2.20			45.88			
<b>Total estructural</b>							<b>818.94</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>								
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 %	40.95	
<b>Cargas internas totales</b>							<b>859.89</b>	
<b>Ventilación</b>								
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>								
						220.2	1660.26	
<b>Recuperación de calor</b>								
Eficiencia térmica = 50.0 %						-830.13		
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>830.13</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 30.9 m²</b>			<b>54.7 W/m²</b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>				<b>1690.0 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>							
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>					
EXPOSICIONES (Salones)		CEIS					
<b>Condiciones de proyecto</b>							
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -3.9 °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	15.5	0.29	159	Claro	135.21	
Fachada	E	26.9	0.61	288	Claro	447.11	
Fachada	O	18.6	0.61	288	Claro	309.43	
<b>Total estructural</b>							<b>891.75</b>
<b>Cargas interiores totales</b>							
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>							5.0 %
<b>Cargas internas totales</b>							<b>936.34</b>
<b>Ventilación</b>							
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>							
192.9							1454.42
<b>Recuperación de calor</b>							
Eficiencia térmica = 50.0 %							-727.21
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>727.21</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 27.1 m<sup>2</sup></b>		<b>61.4 W/m<sup>2</sup></b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>		<b>1663.5 W</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>							
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>					
FOTOCOPIADORA (Salones)		CEIS					
<b>Condiciones de proyecto</b>							
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -3.9 °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	8.5	0.61	288	Claro	128.28	
Fachada	E	13.7	0.61	288	Claro	227.93	
<b>Total estructural</b>							<b>356.21</b>
<b>Cargas interiores totales</b>							
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>							5.0 %
<b>Cargas internas totales</b>							<b>374.02</b>
<b>Ventilación</b>							
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>							
78.3							590.52
<b>Recuperación de calor</b>							
Eficiencia térmica = 50.0 %							-295.26
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>295.26</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 11.0 m<sup>2</sup></b>		<b>60.9 W/m<sup>2</sup></b>		<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>		<b>669.3 W</b>	

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>								
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>						
COCINA (Cocina)		CEIS						
<b>Condiciones de proyecto</b>								
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>				
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = -3.9 °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	O	9.0	0.61	288	Claro	149.74		
Fachada	S	7.8	0.61	288	Claro	117.34		
<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		0.59	66		125.21		
<b>Total estructural</b>							<b>392.30</b>	
<b>Cargas interiores totales</b>								
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>							5.0 %	
							19.61	
<b>Cargas internas totales</b>							<b>411.91</b>	
<b>Ventilación</b>								
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>								
							78.8	
							594.22	
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>							<b>594.22</b>	
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 10.9 m<sup>2</sup></b>				<b>91.9 W/m<sup>2</sup></b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>			<b>1006.1 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>				
<b>Recinto</b>		<b>Conjunto de recintos</b>		
DISTRIBUIDOR (Cocina)		CEIS		
<b>Condiciones de proyecto</b>				
<b>Internas</b>		<b>Externas</b>		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -3.9 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
<b>Cargas térmicas de calefacción</b>				<b>C. SENSIBLE(W)</b>
<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	3.7	0.59	66	27.21
<b>Total estructural</b>				<b>27.21</b>
<b>Cargas interiores totales</b>				
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>				
				5.0 %
<b>Cargas internas totales</b>				<b>1.36</b>
<b>Ventilación</b>				
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>				
				19.1
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>				<b>144.12</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 2.7 m<sup>2</sup></b>		<b>65.0 W/m<sup>2</sup></b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 172.7 W</b>	

### 3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

#### Refrigeración

Conjunto: CEIS													
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)
UTS1	Planta baja	510.85	236.60	306.38	769.87	839.65	64.24	105.55	146.35	76.74	875.43	894.61	986.00
UTS2	Planta baja	632.02	227.17	296.95	884.97	954.75	58.79	96.60	133.94	92.59	981.57	1001.56	1088.69
SECRETARIA	Planta baja	613.87	237.88	307.66	877.29	947.07	64.98	106.77	148.04	84.27	984.06	1010.56	1095.11
DIRECCION	Planta baja	841.09	870.27	1051.70	1762.70	1944.13	109.50	179.93	249.47	100.16	1942.63	2077.42	2193.60
CONSEJO	Planta baja	1048.98	1106.13	1348.03	2219.76	2461.67	138.90	253.47	315.67	99.98	2473.23	2777.34	2777.34
DESPACHO	Planta baja	599.44	244.16	313.94	868.91	938.69	74.39	94.12	113.45	70.72	963.03	848.24	1052.14
PASILLO 1	Planta baja	41.38	643.50	824.93	705.43	886.86	212.64	349.41	484.46	32.25	1054.84	1344.32	1371.31
PASILLO 2	Planta baja	81.23	432.74	553.70	529.40	650.35	143.59	235.94	327.13	34.04	765.34	945.64	977.48
VESTIBULO	Planta baja	351.90	1094.30	1396.68	1489.58	1791.96	365.04	599.83	831.66	35.94	2089.41	2482.89	2623.63
CAFETERIA	Planta baja	934.76	4306.76	5632.58	5398.77	6724.59	1068.93	1950.62	2429.35	49.33	7349.39	9075.01	9153.94
SALA MULTIFUNCIONAL	Planta baja	1176.18	3364.29	4864.56	4676.68	6176.95	1916.49	3149.09	4366.23	123.78	7825.78	10434.45	10543.18
PASILLO 3	Planta baja	71.79	619.70	724.37	712.24	816.91	65.64	93.75	129.67	38.93	805.99	705.08	946.58
ZONA ESTAR	Planta baja	36.75	1315.31	1678.17	1392.63	1755.48	269.11	442.19	613.09	26.40	1834.81	2324.65	2368.58
PELUQUERIA	Planta baja	593.37	387.50	603.81	1010.29	1226.61	150.14	94.98	114.49	63.63	1105.27	1144.13	1341.10
TALLER 2	Planta baja	586.63	576.87	865.30	1198.41	1486.83	248.65	157.31	189.61	48.03	1355.71	1534.08	1676.45
PSICOMOTRICIDAD	Planta baja	981.83	752.12	1112.65	1785.97	2146.50	335.79	212.43	256.06	50.97	1998.40	2113.70	2402.56
TALLER 1	Planta baja	571.34	618.08	906.51	1225.11	1513.53	281.82	178.29	214.91	43.69	1403.40	1577.63	1728.44
INFORMATICA	Planta baja	563.13	584.76	873.18	1182.32	1470.75	255.00	161.32	194.45	46.52	1343.64	1536.85	1665.20
MEMORIA	Planta baja	802.71	541.53	829.96	1384.57	1673.00	220.21	139.31	167.92	59.55	1523.88	1577.96	1840.92
EXPOSICIONES	Planta baja	-19.93	458.16	674.47	451.37	667.69	192.91	158.49	219.74	32.77	609.86	855.57	887.43
FOTOCOPIADORA	Planta baja	4.34	241.25	385.46	252.96	397.17	78.32	55.93	77.36	43.16	308.89	459.10	474.53
COCINA	Planta baja	27.89	370.60	486.49	410.44	526.34	78.81	112.56	155.69	62.31	523.00	454.39	682.03
DISTRIBUIDOR	Planta baja	5.35	145.70	228.42	155.58	238.30	19.11	27.30	37.76	103.98	182.88	228.83	276.06
<b>Total</b>							<b>6413.0</b>	<b>Carga total simultánea</b>			<b>47404.0</b>		

#### Calefacción

Conjunto: CEIS							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
UTS1	Planta baja	458.97	64.24	484.33	73.42	943.30	943.30
UTS2	Planta baja	445.95	58.79	443.26	75.62	889.22	889.22
SECRETARIA	Planta baja	361.09	64.98	489.90	65.48	851.00	851.00
DIRECCION	Planta baja	462.41	109.50	825.59	58.81	1288.01	1288.01
CONSEJO	Planta baja	928.15	138.90	1047.23	71.11	1975.38	1975.38
DESPACHO	Planta baja	417.19	74.39	560.86	65.74	978.05	978.05
PASILLO 1	Planta baja	636.07	212.64	1603.25	52.66	2239.32	2239.32
PASILLO 2	Planta baja	808.83	143.59	1082.60	65.88	1891.43	1891.43
VESTIBULO	Planta baja	1368.21	365.04	2752.28	56.45	4120.48	4120.48
ASEOS PERSONAL	Planta baja	302.68	44.33	334.24	71.84	636.92	636.92
ASEOS MUJERES	Planta baja	711.41	104.47	787.66	71.75	1499.08	1499.08
ASEOS HOMBRES	Planta baja	117.56	105.86	798.11	43.25	915.67	915.67
CAFETERIA	Planta baja	4517.32	1068.93	8059.26	67.77	12576.58	12576.58
SALA MULTIFUNCIONAL	Planta baja	2404.47	1916.49	14449.47	197.87	16853.94	16853.94
PASILLO 3	Planta baja	376.46	65.64	494.92	35.84	871.38	871.38
ZONA ESTAR	Planta baja	956.08	269.11	2028.95	33.28	2985.03	2985.03
PELUQUERIA	Planta baja	450.48	150.14	565.99	48.23	1016.47	1016.47
TALLER 2	Planta baja	630.72	248.65	937.37	44.92	1568.09	1568.09
PSICOMOTRICIDAD	Planta baja	841.71	335.79	1265.85	44.71	2107.56	2107.56
TALLER 1	Planta baja	447.36	281.82	1062.41	38.16	1509.77	1509.77
INFORMATICA	Planta baja	659.35	255.00	961.28	45.27	1620.63	1620.63
MEMORIA	Planta baja	859.89	220.21	830.13	54.67	1690.02	1690.02
EXPOSICIONES	Planta baja	936.34	192.91	727.21	61.43	1663.55	1663.55
FOTOCOPIADORA	Planta baja	374.02	78.32	295.26	60.87	669.28	669.28
COCINA	Planta baja	411.91	78.81	594.22	91.92	1006.13	1006.13
DISTRIBUIDOR	Planta baja	28.57	19.11	144.12	65.05	172.69	172.69
<b>Total</b>			<b>6667.7</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>64539.0</b>	

### 4.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

<b>Refrigeración</b>		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m <sup>2</sup> )	Potencia total (W)
CEIS	44.3	47404.0

<b>Calefacción</b>		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m <sup>2</sup> )	Potencia total (W)
CEIS	60.4	64539.0

## ÍNDICE

<b>1.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS .....</b>	
<b>2.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. DIFUSORES Y REJILLAS .....</b>	
<b>3.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA. TUBERÍAS .....</b>	
<b>4.- CLIMATIZADORAS .....</b>	
<b>5.- SISTEMAS DE SUELO RADIANTE.....</b>	
<b>5.1.- Bases de cálculo .....</b>	
5.1.1.- Cálculo de la carga térmica de los recintos .....	
5.1.2.- Localización de los colectores .....	
5.1.3.- Diseño de circuitos. Cálculo de longitudes .....	
5.1.4.- Cálculo de la temperatura de impulsión del agua .....	
5.1.5.- Cálculo del caudal de agua de los circuitos .....	
<b>5.2.- Dimensionado.....</b>	
5.2.1.- Dimensionado del circuito hidráulico.....	
5.2.2.- Selección de la caldera o bomba de calor .....	
<b>ANEXO A: NORMA UNE-EN 1264 .....</b>	

# 1.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS

Conductos									
Tramo		Q (m <sup>3</sup> /h)	w x h (D)	V (m/s)	Φ (D)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A104-Local	A104-Local	950.0	250x200	5.6	244.1	0.38		0.55	
A104-Local	A138-Local	950.0	250x200	5.6	244.1	10.22	2.33	35.25	
A104-Local	N124-Local	750.0	300x300	2.5	327.9	11.50		4.01	
A104-Local	N108-Local	1000.0	250x200	5.9	244.1	2.91		46.35	
N63-Local	N72-Local	352.1	200x150	3.5	188.9	2.93		69.26	
N63-Local	N67-Local	100.0	150x100	2.0	133.2	7.33		74.60	
N67-Local	N66-Local	50.0	100x100	1.5	109.3	3.60		76.68	
N67-Local	N68-Local	50.0	100x100	1.5	109.3	5.61		77.39	
N69-Local	N70-Local	89.9	100x100	2.7	109.3	5.66		84.64	
N70-Local	N71-Local	169.2	150x100	3.4	133.2	7.06		78.95	
N71-Local	N63-Local	252.1	150x150	3.3	164.0	1.47		70.46	
N72-Local	N73-Local	470.0	200x200	3.5	218.6	6.27		66.83	
N73-Local	N65-Local	550.0	200x200	4.1	218.6	8.07		62.54	
A4-Local	A4-Local	1900.0	400x250	5.7	343.3	0.38		0.37	
A4-Local	A135-Local	1900.0	400x250	5.7	343.3	11.45	9.31	39.08	
A4-Local	A136-Local	1080.0	250x250	5.1	273.3	7.88	13.15	30.48	4.28
A4-Local	A136-Local	720.0	250x200	4.3	244.1	3.13	13.15	33.21	1.55
A4-Local	A136-Local	360.0	250x200	2.1	244.1	3.58		20.94	
A4-Local	N89-Local	2000.0	400x300	5.0	377.7	2.02		44.93	
N78-Local	N80-Local	1090.9	300x250	4.3	299.1	1.24		56.09	
N78-Local	N88-Local	363.6	200x200	2.7	218.6	1.15		59.39	
N80-Local	N85-Local	363.6	200x200	2.7	218.6	1.28		59.22	
N80-Local	N84-Local	727.3	250x200	4.3	244.1	1.73		61.83	
N82-Local	N64-Local	181.8	150x150	2.4	164.0	2.57		66.66	
N83-Local	N82-Local	363.6	200x200	2.7	218.6	2.38		65.38	
N84-Local	N83-Local	545.5	250x200	3.2	244.1	2.33		64.36	
N85-Local	N86-Local	181.8	150x150	2.4	164.0	2.35		60.39	
N88-Local	N87-Local	181.8	150x150	2.4	164.0	2.57		60.67	

N89-Local	N90-Local	1818.2	400x250	5.5	343.3	3.08		47.71	
N90-Local	N91-Local	1636.4	300x300	5.4	327.9	3.37		54.01	
N91-Local	N78-Local	1454.5	300x300	4.8	327.9	2.14		55.61	
A123-Local	A123-Local	950.0	250x200	5.6	244.1	0.38		0.55	
A123-Local	A133-Local	950.0	250x200	5.6	244.1	7.12	2.33	30.80	
A123-Local	A134-Local	1200.0	300x300	3.9	327.9	6.37	2.98	9.88	3.50
A123-Local	A134-Local	900.0	300x300	3.0	327.9	4.34	2.98	12.23	1.15
A123-Local	A134-Local	600.0	300x300	2.0	327.9	4.85	2.98	12.95	0.43
A123-Local	A134-Local	300.0	300x300	1.0	327.9	6.37		10.27	
A123-Local	N95-Local	1000.0	250x200	5.9	244.1	3.74		47.55	
N95-Local	N96-Local	888.9	250x200	5.3	244.1	4.21		52.97	
N96-Local	N97-Local	777.8	250x200	4.6	244.1	2.90		55.89	
N97-Local	N98-Local	666.7	200x200	4.9	218.6	2.89		59.66	
N98-Local	N99-Local	555.6	200x200	4.1	218.6	2.95		62.41	
N99-Local	N100-Local	444.4	200x150	4.4	188.9	2.90		66.09	
N100-Local	N101-Local	333.3	200x150	3.3	188.9	2.00		68.78	
N101-Local	N102-Local	222.2	150x150	2.9	164.0	2.18		70.34	
N102-Local	N103-Local	111.1	150x100	2.2	133.2	2.96		72.00	
A134-Local	A134-Local	300.0	300x300	1.0	327.9	0.42	2.98	13.38	
A136-Local	A136-Local	360.0	250x200	2.1	244.1	0.42	13.15	34.76	
N108-Local	N65-Local	550.0	200x200	4.1	218.6	4.70		51.93	
N109-Local	N122-Local	400.0	200x150	4.0	188.9	2.99		61.65	
N109-Local	N119-Local	300.0	150x150	3.9	164.0	4.22		70.00	
N111-Local	N117-Local	50.0	100x100	1.5	109.3	0.94		76.11	
N111-Local	N94-Local	200.0	150x150	2.6	164.0	2.59		75.33	
N115-Local	N112-Local	50.0	100x100	1.5	109.3	3.34		81.01	
N116-Local	N115-Local	100.0	150x100	2.0	133.2	3.07		79.65	
N119-Local	N111-Local	250.0	150x150	3.3	164.0	3.14		72.78	
N120-Local	N121-Local	50.0	100x100	1.5	109.3	7.62		69.44	

N121-Local	N109-Local	100.0	150x100	2.0	133.2	6.30		66.52	
N122-Local	N108-Local	450.0	200x150	4.5	188.9	4.68		58.52	
A148-Local	A148-Local	60.0	200x200	0.4	218.6	0.42	0.77	8.05	4.01
A150-Local	A150-Local	60.0	200x200	0.4	218.6	0.42	0.77	11.23	0.82
A150-Local	N123-Local	60.0	200x200	0.4	218.6	5.43		10.43	
A150-Local	N123-Local	120.0	200x200	0.9	218.6	8.14	0.77	11.08	0.97
A150-Local	N123-Local	180.0	200x200	1.3	218.6	3.07	0.77	10.60	1.46
N110-Local	N124-Local	420.0	200x200	3.1	218.6	3.19		8.75	
N110-Local	N124-Local	480.0	250x250	2.3	273.3	5.28	0.77	7.74	4.31
A151-Local	A151-Local	60.0	200x200	0.4	218.6	0.42	0.77	12.05	
A151-Local	N125-Local	60.0	200x200	0.4	218.6	0.99		11.25	
A151-Local	N125-Local	120.0	200x200	0.9	218.6	5.82	0.77	12.01	0.05
N123-Local	N110-Local	420.0	200x200	3.1	218.6	0.36		9.28	
N124-Local	A148-Local	270.0	250x250	1.3	273.3	4.96	0.19	4.68	7.38
N124-Local	A148-Local	240.0	200x200	1.8	218.6	6.24	0.77	6.52	5.53
N124-Local	A148-Local	180.0	200x200	1.3	218.6	7.03	0.77	7.38	4.67
N124-Local	A148-Local	120.0	200x200	0.9	218.6	9.10	0.77	7.92	4.13
N124-Local	A148-Local	60.0	200x200	0.4	218.6	5.26		7.24	
N125-Local	N123-Local	180.0	200x200	1.3	218.6	0.73		10.68	
N125-Local	N123-Local	240.0	200x200	1.8	218.6	4.68	0.77	11.36	0.69
N125-Local	A149-Local	60.0	200x200	0.4	218.6	8.01		10.86	
A149-Local	A149-Local	60.0	200x200	0.4	218.6	0.42	0.77	11.66	0.39
N94-Local	N116-Local	150.0	150x100	3.0	133.2	0.96		78.22	
N94-Local	N113-Local	50.0	100x100	1.5	109.3	3.34		77.48	
A1-Local	A1-Local	950.0	400x400	1.8	437.3	0.38		0.03	
A1-Local	A137-Local	950.0	400x400	1.8	437.3	1.41	2.33	3.35	
A1-Local	N26-Local	1000.0	250x250	4.7	273.3	2.18		38.24	
N12-Local	N27-Local	68.7	200x200	0.5	218.6	1.65		51.34	
N14-Local	N34-Local	814.4	250x250	3.9	273.3	4.79		47.18	
N16-Local	N32-Local	497.9	250x250	2.4	273.3	3.17		50.71	

N16-Local	N18-Local	94.6	250x250	0.4	273.3	4.71		51.53	
A17-Local	A17-Local	100.0	250x250	0.5	273.3	0.42	2.15	30.07	2.07
A17-Local	N23-Local	100.0	250x250	0.5	273.3	7.32		27.89	
A18-Local	A18-Local	100.0	250x250	0.5	273.3	0.42	2.15	32.15	
A18-Local	N24-Local	100.0	250x250	0.5	273.3	2.82		29.97	
A18-Local	N24-Local	200.0	250x250	0.9	273.3	0.67	2.15	32.07	0.07
A18-Local	N24-Local	300.0	250x250	1.4	273.3	2.15	2.15	32.04	0.11
A19-Local	A19-Local	100.0	250x250	0.5	273.3	0.42	2.15	31.88	0.27
N23-Local	N28-Local	600.0	250x250	2.8	273.3	9.88		27.78	
N23-Local	N28-Local	800.0	250x250	3.8	273.3	5.39	2.15	25.45	6.70
N23-Local	N24-Local	500.0	250x250	2.4	273.3	2.06		29.59	
N24-Local	A19-Local	200.0	250x250	0.9	273.3	0.40	2.15	31.80	0.35
N24-Local	A19-Local	100.0	250x250	0.5	273.3	3.42		29.70	
A20-Local	A20-Local	100.0	250x250	0.5	273.3	0.42	2.15	20.49	11.66
A20-Local	N28-Local	100.0	250x250	0.5	273.3	1.66		18.31	
A20-Local	N28-Local	200.0	250x250	0.9	273.3	3.82	2.15	20.41	11.74
A20-Local	N28-Local	400.0	250x250	1.9	273.3	5.73	2.15	20.22	11.93
A20-Local	N28-Local	600.0	250x250	2.8	273.3	1.18	2.15	19.23	12.92
N28-Local	A1-Local	1400.0	300x250	5.5	299.1	8.02		16.24	
N20-Local	N35-Local	900.8	250x250	4.3	273.3	2.57		43.27	
N26-Local	N20-Local	1000.0	250x250	4.7	273.3	3.36		41.32	
N29-Local	N12-Local	68.7	250x250	0.3	273.3	5.30		51.27	
N30-Local	N29-Local	156.7	250x250	0.7	273.3	3.04		51.22	
N31-Local	N30-Local	235.3	250x250	1.1	273.3	2.14		51.12	
N32-Local	N31-Local	323.6	250x250	1.5	273.3	2.26		50.98	
N33-Local	N16-Local	592.5	250x250	2.8	273.3	2.61		49.96	
N34-Local	N33-Local	703.5	250x250	3.3	273.3	1.24		49.04	
N35-Local	N14-Local	814.4	250x250	3.9	273.3	1.43		44.16	
N37-Local	N18-Local	94.6	250x250	0.4	273.3	0.87		51.56	

Abreviaturas utilizadas			
Q	Caudal	L	Longitud
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)	$\Delta P_1$	Pérdida de presión
V	Velocidad	$\Delta P$	Pérdida de presión acumulada
$\Phi$	Diámetro equivalente.	D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable

## 2.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. DIFUSORES Y REJILLAS

Difusores y rejillas									
Tipo	$\Phi$ (D)	w x h (D)	Q (m <sup>3</sup> /h)	A (cm <sup>2</sup> )	X (m)	P (dBA)	$\Delta P_1$ (Pa)	$\Delta P$ (Pa)	D (Pa)
A105-Local: Difusor con plenum		62x1050	89.9	124.00	1.8	< 20 dB	6.78	92.11	0.00
A106-Local: Difusor con plenum		62x1050	79.3	124.00	1.6	< 20 dB	5.27	84.77	7.34
A107-Local: Difusor con plenum		62x1050	82.8	124.00	1.7	< 20 dB	5.75	76.77	15.33
A108-Local: Difusor con plenum		62x1050	117.9	124.00	2.4	< 20 dB	11.67	79.52	12.58
A109-Local: Difusor con plenum		62x1050	80.0	124.00	1.6	< 20 dB	5.37	68.39	23.72
A110-Local: Difusor con plenum		62x1050	50.0	124.00	1.0	< 20 dB	2.10	79.64	12.47
A111-Local: Difusor con plenum		62x1050	50.0	124.00	1.0	< 20 dB	2.10	78.90	13.20
A112-Local: Difusor con plenum		62x1050	181.8	124.00	3.6	32.7	27.73	96.16	0.00
A113-Local: Difusor con plenum		62x1050	181.8	124.00	3.6	32.7	27.73	94.95	1.21
A114-Local: Difusor con plenum		62x1050	181.8	124.00	3.6	32.7	27.73	94.18	1.98
A115-Local: Difusor con plenum		62x1050	181.8	124.00	3.6	32.7	27.73	89.16	7.00
A116-Local: Difusor con plenum		62x1050	181.8	124.00	3.6	32.7	27.73	87.84	8.32
A117-Local: Difusor con plenum		62x1050	181.8	124.00	3.6	32.7	27.73	90.39	5.76
A118-Local: Difusor con plenum		62x1050	181.8	124.00	3.6	32.7	27.73	89.52	6.64
A119-Local: Difusor con plenum		62x1050	181.8	124.00	3.6	32.7	27.73	88.20	7.95
A120-Local: Difusor con plenum		62x1050	181.8	124.00	3.6	32.7	27.73	73.71	22.44
A121-Local: Difusor con plenum		62x1050	181.8	124.00	3.6	32.7	27.73	76.66	19.50
A122-Local: Difusor con plenum		62x1050	181.8	124.00	3.6	32.7	27.73	82.80	13.36
A124-Local: Difusor con plenum		35x1050	111.1	62.00	3.1	34.8	25.64	74.73	24.22
A125-Local: Difusor con plenum		35x1050	111.1	62.00	3.1	34.8	25.64	80.08	18.88
A126-Local: Difusor con plenum		35x1050	111.1	62.00	3.1	34.8	25.64	82.97	15.98
A127-Local: Difusor con plenum		35x1050	111.1	62.00	3.1	34.8	25.64	86.82	12.14
A128-Local: Difusor con plenum		35x1050	111.1	62.00	3.1	34.8	25.64	89.66	9.30
A129-Local: Difusor con plenum		35x1050	111.1	62.00	3.1	34.8	25.64	93.56	5.40
A130-Local: Difusor con plenum		35x1050	111.1	62.00	3.1	34.8	25.64	96.80	2.16

A131-Local: Difusor con plenum	35x1050	111.1	62.00	3.1	34.8	25.64	97.71	1.25
A132-Local: Difusor con plenum	35x1050	111.1	62.00	3.1	34.8	25.64	98.96	0.00
A133-Local: Rejilla de toma de aire	600x330	950.0	1003.86		< 20 dB	2.33	30.80	0.00
A134-Local: Rejilla de retorno	525x125	300.0	280.00		< 20 dB	2.98	13.38	0.00
A135-Local: Rejilla de toma de aire	600x330	1900.0	1003.86		34.5	9.31	39.08	0.00
A136-Local: Rejilla de retorno	325x125	360.0	160.00		39.7	13.15	34.76	0.00
A137-Local: Rejilla de toma de aire	600x330	950.0	1003.86		< 20 dB	2.33	3.35	0.00
A139-Local: Difusor con plenum	35x1050	50.0	62.00	1.4	< 20 dB	5.19	86.51	5.60
A140-Local: Difusor con plenum	35x1050	50.0	62.00	1.4	< 20 dB	5.19	85.08	7.03
A141-Local: Difusor con plenum	35x1050	50.0	62.00	1.4	< 20 dB	5.19	83.66	8.45
A142-Local: Difusor con plenum	62x1050	50.0	124.00	1.0	< 20 dB	2.10	78.31	13.80
A143-Local: Difusor con plenum	35x1050	50.0	62.00	1.4	< 20 dB	5.19	83.08	9.03
A144-Local: Difusor con plenum	62x1050	50.0	124.00	1.0	< 20 dB	2.10	72.19	19.92
A145-Local: Difusor con plenum	62x1050	50.0	124.00	1.0	< 20 dB	2.10	71.62	20.48
A146-Local: Difusor con plenum	62x1050	50.0	124.00	1.0	< 20 dB	2.10	68.78	23.33
A147-Local: Difusor con plenum	62x1050	50.0	124.00	1.0	< 20 dB	2.10	60.72	31.39
A148-Local: Rejilla de retorno	225x125	60.0	110.00		< 20 dB	0.77	8.05	4.01
A150-Local: Rejilla de retorno	225x125	60.0	110.00		< 20 dB	0.77	11.23	0.82
A151-Local: Rejilla de retorno	225x125	60.0	110.00		< 20 dB	0.77	12.05	0.00
A149-Local: Rejilla de retorno	225x125	60.0	110.00		< 20 dB	0.77	11.66	0.39
A138-Local: Rejilla de toma de aire	600x330	950.0	1003.86		< 20 dB	2.33	35.25	0.00
A17-Local: Rejilla de retorno	225x125	100.0	110.00		< 20 dB	2.15	30.07	2.07
A18-Local: Rejilla de retorno	225x125	100.0	110.00		< 20 dB	2.15	32.15	0.00
A19-Local: Rejilla de retorno	225x125	100.0	110.00		< 20 dB	2.15	31.88	0.27
A20-Local: Rejilla de retorno	225x125	100.0	110.00		< 20 dB	2.15	20.49	11.66
A2-Local: Difusor con plenum	62x1050	99.2	124.00	2.0	< 20 dB	8.25	50.41	28.02
A5-Local: Difusor con plenum	62x1050	86.4	124.00	1.7	< 20 dB	6.26	50.14	28.29
A6-Local: Difusor con plenum	62x1050	111.0	124.00	2.2	< 20 dB	10.33	58.47	19.96
A7-Local: Difusor con plenum	62x1050	111.0	124.00	2.2	< 20 dB	10.33	60.53	17.90

A8-Local: Difusor con plenum	62x1050	174.3	124.00	3.5	31.4	25.48	78.43	0.00
A9-Local: Difusor con plenum	62x1050	88.3	124.00	1.8	< 20 dB	6.54	58.04	20.39
A10-Local: Difusor con plenum	62x1050	78.5	124.00	1.6	< 20 dB	5.17	56.71	21.72
A11-Local: Difusor con plenum	62x1050	88.1	124.00	1.8	< 20 dB	6.51	58.11	20.32
A12-Local: Difusor con plenum	62x1050	68.7	124.00	1.4	< 20 dB	3.96	55.46	22.97
A15-Local: Difusor con plenum	62x1050	94.6	124.00	1.9	< 20 dB	7.51	59.23	19.20
A4 -> A136, (49.69, 12.30), 7.88 m: Rejilla de retorno	325x125	360.0	160.00		39.7	13.15	30.48	4.28
A4 -> A136, (49.87, 9.18), 11.01 m: Rejilla de retorno	325x125	360.0	160.00		39.7	13.15	33.21	1.55
A123 -> A134, (36.34, 20.59), 6.37 m: Rejilla de retorno	525x125	300.0	280.00		< 20 dB	2.98	9.88	3.50
A123 -> A134, (39.96, 19.57), 10.71 m: Rejilla de retorno	525x125	300.0	280.00		< 20 dB	2.98	12.23	1.15
A123 -> A134, (44.78, 19.03), 15.56 m: Rejilla de retorno	525x125	300.0	280.00		< 20 dB	2.98	12.95	0.43
A150 -> N123, (36.47, 13.09), 5.43 m: Rejilla de retorno	225x125	60.0	110.00		< 20 dB	0.77	11.08	0.97
A150 -> N123, (28.33, 12.89), 13.57 m: Rejilla de retorno	225x125	60.0	110.00		< 20 dB	0.77	10.60	1.46
N110 -> N124, (21.91, 11.70), 3.19 m: Rejilla de retorno	225x125	60.0	110.00		< 20 dB	0.77	7.74	4.31
A151 -> N125, (28.35, 21.46), 0.99 m: Rejilla de retorno	225x125	60.0	110.00		< 20 dB	0.77	12.01	0.05
N124 -> A148, (21.07, 8.77), 4.96 m: Rejilla de retorno	225x125	30.0	110.00		< 20 dB	0.19	4.68	7.38
N124 -> A148, (27.30, 9.07), 11.21 m: Rejilla de retorno	225x125	60.0	110.00		< 20 dB	0.77	6.52	5.53
N124 -> A148, (34.32, 9.40), 18.24 m: Rejilla de retorno	225x125	60.0	110.00		< 20 dB	0.77	7.38	4.67
N124 -> A148, (43.41, 9.83), 27.33 m: Rejilla de retorno	225x125	60.0	110.00		< 20 dB	0.77	7.92	4.13
N125 -> N123, (25.27, 17.50), 0.73 m: Rejilla de retorno	225x125	60.0	110.00		< 20 dB	0.77	11.36	0.69
A18 -> N24, (6.76, 13.64), 2.82 m: Rejilla de retorno	225x125	100.0	110.00		< 20 dB	2.15	32.07	0.07
A18 -> N24, (6.76, 12.97), 3.49 m: Rejilla de retorno	225x125	100.0	110.00		< 20 dB	2.15	32.04	0.11
N23 -> N28, (15.31, 7.43), 9.88 m: Rejilla de retorno	425x125	200.0	220.00		< 20 dB	2.15	25.45	6.70
N24 -> A19, (6.76, 10.42), 0.40 m: Rejilla de retorno	225x125	100.0	110.00		< 20 dB	2.15	31.80	0.35
A20 -> N28, (7.20, 4.66), 1.66 m: Rejilla de retorno	225x125	100.0	110.00		< 20 dB	2.15	20.41	11.74
A20 -> N28, (11.02, 4.66), 5.49 m: Rejilla de retorno	425x125	200.0	220.00		< 20 dB	2.15	20.22	11.93
A20 -> N28, (16.75, 4.66), 11.22 m: Rejilla de retorno	425x125	200.0	220.00		< 20 dB	2.15	19.23	12.92

Abreviaturas utilizadas			
$\Phi$	Diámetro	P	Potencia sonora
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)	$\Delta P_1$	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		

### 3.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA. TUBERÍAS

Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			Φ	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (kPa)	ΔP (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
A104-Local	A104-Local	Impulsión	40 D	0.75	0.9	3.04	1.109	22.14
A104-Local	N74-Local	Impulsión	40 D	0.75	0.9	0.34	0.122	8.73
N74-Local	N85-Cubierta	Impulsión	40 D	0.75	0.9	3.40	1.238	8.61
A4-Local	A4-Local	Impulsión (*)	40 D	0.50	0.6	3.04	0.555	24.42
A4-Local	N81-Local	Impulsión (*)	40 D	0.50	0.6	0.26	0.048	11.56
N81-Local	N93-Cubierta	Impulsión (*)	40 D	0.50	0.6	3.40	0.620	11.51
A123-Local	A123-Local	Impulsión	40 D	0.44	0.5	3.04	0.434	17.78
A123-Local	N106-Local	Impulsión	40 D	0.44	0.5	0.29	0.041	10.65
N106-Local	N101-Cubierta	Impulsión	40 D	0.44	0.5	3.40	0.485	10.61
A1-Local	A1-Local	Impulsión	40 D	0.62	0.7	3.04	0.787	17.91
N11-Local	N3-Local	Impulsión (*)	63 D	2.30	1.1	1.60	0.483	1.15
N11-Local	A21-Local	Impulsión (*)	63 D	2.30	1.1	0.34	0.103	0.66
N3-Local	N1-Cubierta	Impulsión (*)	63 D	2.30	1.1	3.40	1.028	2.17
N5-Local	A1-Local	Impulsión	40 D	0.62	0.7	0.21	0.054	10.42
N5-Local	N3-Cubierta	Impulsión	40 D	0.62	0.7	3.40	0.879	10.37
A21-Local	A21-Local	Impulsión (*)	63 D	2.30	1.1	1.85	0.560	0.56
N85-Cubierta	N91-Cubierta	Impulsión	40 D	0.75	0.9	6.26	2.281	7.37
N91-Cubierta	N11-Cubierta	Impulsión (*)	63 D	1.56	0.8	4.14	0.626	5.71
N93-Cubierta	N105-Cubierta	Impulsión (*)	40 D	0.50	0.6	16.08	2.931	10.89
N105-Cubierta	N24-Cubierta	Impulsión (*)	50 D	0.94	0.7	9.35	1.750	7.96
N105-Cubierta	N101-Cubierta	Impulsión	40 D	0.44	0.5	15.13	2.159	10.12
N1-Cubierta	N91-Cubierta	Impulsión (*)	63 D	2.30	1.1	9.64	2.915	5.09
N3-Cubierta	N24-Cubierta	Impulsión	40 D	0.62	0.7	12.66	3.274	9.49
N11-Cubierta	N24-Cubierta	Impulsión (*)	63 D	1.56	0.8	3.30	0.498	6.21
A104-Local	A104-Local	Retorno	40 D	0.75	0.9	2.77	0.971	9.57

A104-Local	N75-Local	Retorno	40 D	0.75	0.9	0.38	0.135	8.60
N75-Local	N86-Cubierta	Retorno	40 D	0.75	0.9	3.40	1.193	8.46
A4-Local	A4-Local	Retorno (*)	40 D	0.50	0.6	2.77	0.485	11.79
A4-Local	N79-Local	Retorno (*)	40 D	0.50	0.6	0.28	0.050	11.31
N79-Local	N94-Cubierta	Retorno (*)	40 D	0.50	0.6	3.40	0.596	11.26
A123-Local	A123-Local	Retorno	32 D	0.44	0.8	2.77	1.069	16.18
A123-Local	N107-Local	Retorno	32 D	0.44	0.8	0.34	0.132	15.11
N107-Local	N102-Cubierta	Retorno	32 D	0.44	0.8	3.40	1.314	14.98
A1-Local	A1-Local	Retorno	40 D	0.62	0.7	2.77	0.688	10.74
A1-Local	N6-Local	Retorno	40 D	0.62	0.7	0.21	0.052	10.05
N2-Local	N4-Local	Retorno (*)	63 D	2.30	1.1	1.62	0.473	1.11
N2-Local	A21-Local	Retorno (*)	63 D	2.30	1.1	0.31	0.091	0.63
N4-Local	N2-Cubierta	Retorno (*)	63 D	2.30	1.1	3.40	0.993	2.10
N6-Local	N4-Cubierta	Retorno	40 D	0.62	0.7	3.40	0.846	10.00
A21-Local	A21-Local	Retorno (*)	63 D	2.30	1.1	1.85	0.541	0.54
N86-Cubierta	N92-Cubierta	Retorno	40 D	0.75	0.9	6.51	2.282	7.27
N92-Cubierta	N10-Cubierta	Retorno (*)	63 D	1.56	0.8	4.31	0.628	5.62
N94-Cubierta	N106-Cubierta	Retorno (*)	40 D	0.50	0.6	16.54	2.899	10.66
N102-Cubierta	N106-Cubierta	Retorno	32 D	0.44	0.8	15.27	5.901	13.66
N106-Cubierta	N25-Cubierta	Retorno (*)	50 D	0.94	0.7	8.86	1.597	7.76
N2-Cubierta	N92-Cubierta	Retorno (*)	63 D	2.30	1.1	9.89	2.889	4.99
N4-Cubierta	N25-Cubierta	Retorno	40 D	0.62	0.7	11.99	2.984	9.15
N10-Cubierta	N25-Cubierta	Retorno (*)	63 D	1.56	0.8	3.78	0.550	6.17

(\*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable.

#### Abreviaturas utilizadas

$\Phi$	<i>Díámetro nominal</i>	L	<i>Longitud</i>
Q	<i>Caudal</i>	$\Delta P_1$	<i>Pérdida de presión</i>
V	<i>Velocidad</i>	$\Delta P$	<i>Pérdida de presión acumulada</i>

#### Tuberías (Calefacción)

Tramo			$\Phi$	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	$\Delta P_1$ (kPa)	$\Delta P$ (kPa)
Inicio	Final	Tipo						

A36-Local	A36-Local	Impulsión	25 D	0.20	0.6	0.79	0.212	86.48
A36-Local	N36-Local	Impulsión	25 D	0.20	0.6	0.15	0.041	16.35
A38-Local	A38-Local	Impulsión	25 D	0.23	0.7	0.79	0.276	147.74
A38-Local	N39-Local	Impulsión	25 D	0.23	0.7	0.16	0.057	19.89
N36-Local	N21-Cubierta	Impulsión	25 D	0.20	0.6	3.40	0.917	16.31
N39-Local	N35-Cubierta	Impulsión	25 D	0.23	0.7	3.40	1.196	19.83
A46-Local	A46-Local	Impulsión	32 D	0.35	0.6	0.79	0.171	144.45
A46-Local	N19-Local	Impulsión	32 D	0.35	0.6	0.08	0.017	15.20
N19-Local	N19-Cubierta	Impulsión	32 D	0.35	0.6	3.40	0.742	15.18
A35-Local	A35-Local	Impulsión	32 D	0.37	0.7	0.79	0.189	144.81
A35-Local	N43-Local	Impulsión	32 D	0.37	0.7	0.24	0.058	15.95
N43-Local	N31-Cubierta	Impulsión	32 D	0.37	0.7	3.40	0.818	15.89
A55-Local	A55-Local	Impulsión	25 D	0.18	0.5	0.79	0.175	144.25
A55-Local	N41-Local	Impulsión	25 D	0.18	0.5	0.14	0.030	9.31
A56-Local	A56-Local	Impulsión	20 D	0.10	0.5	0.79	0.198	39.16
A56-Local	N22-Local	Impulsión	20 D	0.10	0.5	0.06	0.016	8.53
N22-Local	N40-Cubierta	Impulsión	20 D	0.10	0.5	3.40	0.859	8.52
N41-Local	N45-Cubierta	Impulsión	25 D	0.18	0.5	3.40	0.760	9.28
A64-Local	A64-Local	Impulsión	20 D	0.13	0.6	0.79	0.307	61.90
A64-Local	N45-Local	Impulsión	20 D	0.13	0.6	0.11	0.043	12.33
N45-Local	N49-Cubierta	Impulsión	20 D	0.13	0.6	3.40	1.331	12.29
A69-Local	A69-Local	Impulsión	20 D	0.11	0.5	0.79	0.215	42.80
A69-Local	N47-Local	Impulsión	20 D	0.11	0.5	0.13	0.035	12.25
N47-Local	N53-Cubierta	Impulsión	20 D	0.11	0.5	3.40	0.929	12.22
A74-Local	A74-Local	Impulsión	20 D	0.11	0.5	0.79	0.226	45.42
A74-Local	N49-Local	Impulsión	20 D	0.11	0.5	0.07	0.019	14.14
N49-Local	N57-Cubierta	Impulsión	20 D	0.11	0.5	3.40	0.979	14.12
A78-Local	A78-Local	Impulsión	32 D	0.26	0.5	0.79	0.101	52.49
A78-Local	N51-Local	Impulsión	32 D	0.26	0.5	0.25	0.032	11.23

N51-Local	N61-Cubierta	Impulsión	32 D	0.26	0.5	3.40	0.436	11.20
A86-Local	A86-Local	Impulsión	25 D	0.21	0.6	0.79	0.237	82.73
A86-Local	N53-Local	Impulsión	25 D	0.21	0.6	0.14	0.041	5.19
N53-Local	N65-Cubierta	Impulsión	25 D	0.21	0.6	3.40	1.027	5.15
A89-Local	A89-Local	Impulsión	20 D	0.11	0.5	0.79	0.214	49.31
A89-Local	N55-Local	Impulsión	20 D	0.11	0.5	0.13	0.036	6.64
N55-Local	N69-Cubierta	Impulsión	20 D	0.11	0.5	3.40	0.928	6.60
A93-Local	A93-Local	Impulsión	25 D	0.16	0.5	0.79	0.145	31.18
A93-Local	N57-Local	Impulsión	25 D	0.16	0.5	0.23	0.042	5.98
N57-Local	N73-Cubierta	Impulsión	25 D	0.16	0.5	3.40	0.629	5.94
A100-Local	A100-Local	Impulsión	16 D	0.06	0.5	0.79	0.271	54.24
A100-Local	N59-Local	Impulsión	16 D	0.06	0.5	0.16	0.054	10.69
N59-Local	N77-Cubierta	Impulsión	16 D	0.06	0.5	3.40	1.175	10.64
A102-Local	A102-Local	Impulsión	16 D	0.02	0.2	0.79	0.057	25.46
A102-Local	N61-Local	Impulsión	16 D	0.02	0.2	0.13	0.009	13.07
N61-Local	N81-Cubierta	Impulsión	16 D	0.02	0.2	3.40	0.248	13.06
A104-Local	A104-Local	Impulsión	32 D	0.43	0.8	3.06	0.970	24.33
A104-Local	N76-Local	Impulsión	32 D	0.43	0.8	0.37	0.117	7.36
N76-Local	N87-Cubierta	Impulsión	32 D	0.43	0.8	3.40	1.077	7.24
A4-Local	A4-Local	Impulsión	32 D	0.40	0.7	3.06	0.869	31.40
A4-Local	N93-Local	Impulsión	32 D	0.40	0.7	0.31	0.088	14.53
N93-Local	N95-Cubierta	Impulsión	32 D	0.40	0.7	3.40	0.965	14.44
A123-Local	A123-Local	Impulsión	32 D	0.30	0.6	3.06	0.519	23.01
A123-Local	N104-Local	Impulsión	32 D	0.30	0.6	0.33	0.056	13.09
N104-Local	N99-Cubierta	Impulsión	32 D	0.30	0.6	3.40	0.577	13.04
A1-Local	A1-Local	Impulsión	32 D	0.29	0.5	3.06	0.483	19.55
A3-Local	A3-Local	Impulsión (*)	75 D	4.64	1.6	1.50	0.568	0.57
A3-Local	N7-Local	Impulsión (*)	75 D	4.64	1.6	2.29	0.866	1.43
N7-Local	N5-Cubierta	Impulsión (*)	75 D	4.64	1.6	3.40	1.287	2.72

N9-Local	A1-Local	Impulsión	32 D	0.29	0.5	0.21	0.032	9.67
N9-Local	N7-Cubierta	Impulsión	32 D	0.29	0.5	3.40	0.537	9.63
A14-Local	A14-Local	Impulsión (*)	32 D	0.44	0.8	0.79	0.266	200.69
A14-Local	N1-Local	Impulsión (*)	32 D	0.44	0.8	0.38	0.128	14.03
N1-Local	N9-Cubierta	Impulsión (*)	32 D	0.44	0.8	3.40	1.151	13.90
A29-Local	A29-Local	Impulsión	25 D	0.19	0.6	0.79	0.189	71.13
A29-Local	N15-Local	Impulsión	25 D	0.19	0.6	0.35	0.084	9.38
N15-Local	N14-Cubierta	Impulsión	25 D	0.19	0.6	3.40	0.820	9.29
N21-Cubierta	N37-Cubierta	Impulsión	25 D	0.20	0.6	0.58	0.155	15.40
N35-Cubierta	N37-Cubierta	Impulsión	25 D	0.23	0.7	9.65	3.395	18.64
N37-Cubierta	N29-Cubierta	Impulsión	32 D	0.43	0.8	3.01	0.957	15.24
N19-Cubierta	N29-Cubierta	Impulsión	32 D	0.35	0.6	0.71	0.154	14.44
N29-Cubierta	N103-Cubierta	Impulsión	40 D	0.78	0.9	6.66	2.131	14.28
N39-Cubierta	N63-Cubierta	Impulsión	50 D	1.33	1.0	4.81	1.380	10.55
N39-Cubierta	N51-Cubierta	Impulsión	50 D	1.12	0.9	3.77	0.789	9.96
N40-Cubierta	N43-Cubierta	Impulsión	20 D	0.10	0.5	2.85	0.720	7.66
N43-Cubierta	N47-Cubierta	Impulsión	63 D	2.63	1.3	3.17	1.014	7.95
N45-Cubierta	N47-Cubierta	Impulsión	25 D	0.18	0.5	2.54	0.569	8.52
N47-Cubierta	N39-Cubierta	Impulsión	63 D	2.45	1.2	4.33	1.221	9.17
N49-Cubierta	N51-Cubierta	Impulsión	20 D	0.13	0.6	2.55	0.997	10.96
N51-Cubierta	N55-Cubierta	Impulsión	50 D	0.99	0.8	3.80	0.637	10.60
N53-Cubierta	N55-Cubierta	Impulsión	20 D	0.11	0.5	2.53	0.691	11.29
N55-Cubierta	N59-Cubierta	Impulsión	40 D	0.88	1.1	4.60	1.838	12.44
N57-Cubierta	N59-Cubierta	Impulsión	20 D	0.11	0.5	2.45	0.704	13.14
N59-Cubierta	N97-Cubierta	Impulsión	40 D	0.77	0.9	1.98	0.623	13.06
N61-Cubierta	N63-Cubierta	Impulsión	32 D	0.26	0.5	1.61	0.207	10.76
N63-Cubierta	N33-Cubierta	Impulsión	50 D	1.08	0.8	6.69	1.312	11.86
N65-Cubierta	N67-Cubierta	Impulsión	25 D	0.21	0.6	0.78	0.236	4.13
N67-Cubierta	N89-Cubierta	Impulsión (*)	75 D	4.32	1.5	1.50	0.499	4.39

N69-Cubierta	N71-Cubierta	Impulsión	20 D	0.11	0.5	7.43	2.027	5.68
N71-Cubierta	N67-Cubierta	Impulsión (*)	75 D	4.53	1.5	0.66	0.241	3.89
N73-Cubierta	N75-Cubierta	Impulsión	25 D	0.16	0.5	1.06	0.197	5.31
N75-Cubierta	N13-Cubierta	Impulsión (*)	75 D	3.73	1.3	1.24	0.317	5.43
N77-Cubierta	N79-Cubierta	Impulsión	16 D	0.06	0.5	2.00	0.690	9.46
N79-Cubierta	N26-Cubierta	Impulsión	32 D	0.35	0.6	4.98	1.091	8.77
N83-Cubierta	N15-Cubierta	Impulsión (*)	32 D	0.47	0.9	11.59	4.302	12.65
N83-Cubierta	N81-Cubierta	Impulsión	16 D	0.02	0.2	2.25	0.164	12.81
N87-Cubierta	N89-Cubierta	Impulsión	32 D	0.43	0.8	5.61	1.776	6.16
N89-Cubierta	N75-Cubierta	Impulsión (*)	75 D	3.89	1.3	2.62	0.724	5.11
N95-Cubierta	N97-Cubierta	Impulsión	32 D	0.40	0.7	1.48	0.419	13.48
N97-Cubierta	N31-Cubierta	Impulsión	32 D	0.37	0.7	8.38	2.015	15.08
N103-Cubierta	N33-Cubierta	Impulsión	50 D	1.08	0.8	1.46	0.287	12.15
N103-Cubierta	N99-Cubierta	Impulsión	32 D	0.30	0.6	1.82	0.308	12.46
N5-Cubierta	N71-Cubierta	Impulsión (*)	75 D	4.64	1.6	2.45	0.928	3.65
N7-Cubierta	N79-Cubierta	Impulsión	32 D	0.29	0.5	2.04	0.322	9.10
N9-Cubierta	N83-Cubierta	Impulsión (*)	32 D	0.44	0.8	0.30	0.103	12.75
N13-Cubierta	N22-Cubierta	Impulsión (*)	75 D	3.73	1.3	2.39	0.611	6.04
N22-Cubierta	N43-Cubierta	Impulsión	63 D	2.73	1.3	2.62	0.898	6.94
N26-Cubierta	N22-Cubierta	Impulsión (*)	50 D	1.00	0.8	9.53	1.644	7.68
N14-Cubierta	N15-Cubierta	Impulsión	25 D	0.19	0.6	0.53	0.129	8.47
N15-Cubierta	N26-Cubierta	Impulsión (*)	40 D	0.65	0.8	2.79	0.660	8.34
A36-Local	A36-Local	Retorno	25 D	0.20	0.6	0.79	0.223	18.09
A36-Local	N38-Local	Retorno	25 D	0.20	0.6	0.10	0.029	17.86
A38-Local	A38-Local	Retorno	25 D	0.23	0.7	0.79	0.291	21.87
A38-Local	N40-Local	Retorno	25 D	0.23	0.7	0.15	0.055	21.58
N38-Local	N28-Cubierta	Retorno	25 D	0.20	0.6	3.40	0.967	17.84
N40-Local	N36-Cubierta	Retorno	25 D	0.23	0.7	3.40	1.260	21.52
A46-Local	A46-Local	Retorno	32 D	0.35	0.6	0.79	0.180	16.81

A46-Local	N21-Local	Retorno	32 D	0.35	0.6	0.08	0.019	16.63
N21-Local	N20-Cubierta	Retorno	32 D	0.35	0.6	3.40	0.781	16.61
A35-Local	A35-Local	Retorno	32 D	0.37	0.7	0.79	0.199	16.30
A35-Local	N44-Local	Retorno	32 D	0.37	0.7	0.21	0.053	16.10
N44-Local	N32-Cubierta	Retorno	32 D	0.37	0.7	3.40	0.860	16.05
A55-Local	A55-Local	Retorno	25 D	0.18	0.5	0.79	0.185	10.40
A55-Local	N42-Local	Retorno	25 D	0.18	0.5	0.13	0.030	10.21
A56-Local	A56-Local	Retorno	20 D	0.10	0.5	0.79	0.210	9.65
A56-Local	N25-Local	Retorno	20 D	0.10	0.5	0.12	0.033	9.44
N25-Local	N42-Cubierta	Retorno	20 D	0.10	0.5	3.40	0.909	9.41
N42-Local	N46-Cubierta	Retorno	25 D	0.18	0.5	3.40	0.802	10.18
A64-Local	A64-Local	Retorno	25 D	0.13	0.4	0.79	0.109	11.91
A64-Local	N46-Local	Retorno	25 D	0.13	0.4	0.13	0.018	11.80
N46-Local	N50-Cubierta	Retorno	25 D	0.13	0.4	3.40	0.471	11.78
A69-Local	A69-Local	Retorno	20 D	0.11	0.5	0.79	0.227	13.56
A69-Local	N48-Local	Retorno	20 D	0.11	0.5	0.14	0.040	13.33
N48-Local	N54-Cubierta	Retorno	20 D	0.11	0.5	3.40	0.982	13.29
A74-Local	A74-Local	Retorno	20 D	0.11	0.5	0.79	0.239	14.34
A74-Local	N50-Local	Retorno	20 D	0.11	0.5	0.14	0.043	14.10
N50-Local	N58-Cubierta	Retorno	20 D	0.11	0.5	3.40	1.035	14.06
A78-Local	A78-Local	Retorno	32 D	0.26	0.5	0.79	0.106	12.58
A78-Local	N52-Local	Retorno	32 D	0.26	0.5	0.13	0.018	12.47
N52-Local	N62-Cubierta	Retorno	32 D	0.26	0.5	3.40	0.460	12.45
A86-Local	A86-Local	Retorno	25 D	0.21	0.6	0.79	0.250	6.52
A86-Local	N54-Local	Retorno	25 D	0.21	0.6	0.04	0.013	6.27
N54-Local	N66-Cubierta	Retorno	25 D	0.21	0.6	3.40	1.082	6.25
A89-Local	A89-Local	Retorno	20 D	0.11	0.5	0.79	0.226	7.81
A89-Local	N56-Local	Retorno	20 D	0.11	0.5	0.13	0.038	7.59
N56-Local	N70-Cubierta	Retorno	20 D	0.11	0.5	3.40	0.981	7.55

A93-Local	A93-Local	Retorno	25 D	0.16	0.5	0.79	0.153	7.11
A93-Local	N58-Local	Retorno	25 D	0.16	0.5	0.14	0.028	6.96
N58-Local	N74-Cubierta	Retorno	25 D	0.16	0.5	3.40	0.664	6.93
A100-Local	A100-Local	Retorno	16 D	0.06	0.5	0.79	0.288	12.27
A100-Local	N60-Local	Retorno	16 D	0.06	0.5	0.20	0.074	11.98
N60-Local	N78-Cubierta	Retorno	16 D	0.06	0.5	3.40	1.245	11.91
A102-Local	A102-Local	Retorno	16 D	0.02	0.2	0.79	0.061	14.77
A102-Local	N62-Local	Retorno	16 D	0.02	0.2	0.20	0.015	14.71
N62-Local	N82-Cubierta	Retorno	16 D	0.02	0.2	3.40	0.265	14.70
A104-Local	A104-Local	Retorno	32 D	0.43	0.8	2.76	0.920	9.35
A104-Local	N77-Local	Retorno	32 D	0.43	0.8	0.33	0.110	8.43
N77-Local	N88-Cubierta	Retorno	32 D	0.43	0.8	3.40	1.133	8.32
A4-Local	A4-Local	Retorno	32 D	0.40	0.7	2.76	0.824	15.41
A4-Local	N92-Local	Retorno	32 D	0.40	0.7	0.19	0.058	14.59
N92-Local	N96-Cubierta	Retorno	32 D	0.40	0.7	3.40	1.015	14.53
A123-Local	A123-Local	Retorno	32 D	0.30	0.6	2.76	0.493	14.93
A123-Local	N105-Local	Retorno	32 D	0.30	0.6	0.29	0.052	14.44
N105-Local	N100-Cubierta	Retorno	32 D	0.30	0.6	3.40	0.607	14.38
A1-Local	A1-Local	Retorno	32 D	0.29	0.5	2.76	0.459	11.28
A3-Local	A3-Local	Retorno (*)	75 D	4.64	1.6	1.50	0.592	0.59
N8-Local	A3-Local	Retorno (*)	75 D	4.64	1.6	3.03	1.198	1.79
N8-Local	N6-Cubierta	Retorno (*)	75 D	4.64	1.6	3.40	1.343	3.13
N10-Local	A1-Local	Retorno	32 D	0.29	0.5	0.20	0.034	10.82
N10-Local	N8-Cubierta	Retorno	32 D	0.29	0.5	3.40	0.565	10.79
A14-Local	A14-Local	Retorno (*)	32 D	0.44	0.8	0.79	0.279	15.99
A14-Local	N13-Local	Retorno (*)	32 D	0.44	0.8	0.17	0.060	15.71
N13-Local	N17-Cubierta	Retorno (*)	32 D	0.44	0.8	3.40	1.209	15.65
A29-Local	A29-Local	Retorno	25 D	0.19	0.6	0.79	0.200	10.96
A29-Local	N17-Local	Retorno	25 D	0.19	0.6	0.35	0.089	10.76

N17-Local	N16-Cubierta	Retorno	25 D	0.19	0.6	3.40	0.865	10.67
N28-Cubierta	N38-Cubierta	Retorno	25 D	0.20	0.6	0.55	0.157	16.87
N36-Cubierta	N38-Cubierta	Retorno	25 D	0.23	0.7	9.58	3.551	20.26
N38-Cubierta	N30-Cubierta	Retorno	32 D	0.43	0.8	3.07	1.029	16.71
N20-Cubierta	N30-Cubierta	Retorno	32 D	0.35	0.6	0.64	0.146	15.83
N30-Cubierta	N104-Cubierta	Retorno	40 D	0.78	0.9	6.63	2.228	15.68
N41-Cubierta	N64-Cubierta	Retorno	50 D	1.33	1.0	5.15	1.547	11.81
N41-Cubierta	N52-Cubierta	Retorno	50 D	1.12	0.9	3.35	0.736	11.00
N42-Cubierta	N44-Cubierta	Retorno	20 D	0.10	0.5	2.54	0.678	8.50
N44-Cubierta	N48-Cubierta	Retorno	63 D	2.63	1.3	3.10	1.034	8.85
N46-Cubierta	N48-Cubierta	Retorno	25 D	0.18	0.5	2.23	0.527	9.38
N48-Cubierta	N41-Cubierta	Retorno	63 D	2.45	1.2	4.77	1.407	10.26
N50-Cubierta	N52-Cubierta	Retorno	25 D	0.13	0.4	2.27	0.315	11.31
N52-Cubierta	N56-Cubierta	Retorno	50 D	0.99	0.8	3.77	0.662	11.66
N54-Cubierta	N56-Cubierta	Retorno	20 D	0.11	0.5	2.24	0.647	12.31
N56-Cubierta	N60-Cubierta	Retorno	50 D	0.88	0.7	4.73	0.679	12.34
N58-Cubierta	N60-Cubierta	Retorno	20 D	0.11	0.5	2.26	0.686	13.02
N60-Cubierta	N98-Cubierta	Retorno	40 D	0.77	0.9	2.01	0.665	13.00
N62-Cubierta	N64-Cubierta	Retorno	32 D	0.26	0.5	1.37	0.186	11.99
N64-Cubierta	N34-Cubierta	Retorno	50 D	1.08	0.8	6.56	1.349	13.16
N66-Cubierta	N68-Cubierta	Retorno	25 D	0.21	0.6	1.26	0.401	5.17
N68-Cubierta	N90-Cubierta	Retorno (*)	75 D	4.32	1.5	1.19	0.415	5.18
N70-Cubierta	N72-Cubierta	Retorno	20 D	0.11	0.5	7.00	2.020	6.57
N72-Cubierta	N68-Cubierta	Retorno (*)	75 D	4.53	1.5	0.58	0.221	4.77
N74-Cubierta	N76-Cubierta	Retorno	25 D	0.16	0.5	1.54	0.301	6.27
N76-Cubierta	N12-Cubierta	Retorno (*)	75 D	3.73	1.3	1.32	0.353	6.32
N78-Cubierta	N80-Cubierta	Retorno	16 D	0.06	0.5	2.17	0.796	10.66
N80-Cubierta	N27-Cubierta	Retorno	32 D	0.35	0.6	4.58	1.054	9.87
N84-Cubierta	N18-Cubierta	Retorno (*)	32 D	0.47	0.9	12.02	4.686	14.26

N84-Cubierta	N82-Cubierta	Retorno	16 D	0.02	0.2	2.19	0.170	14.43
N88-Cubierta	N90-Cubierta	Retorno	32 D	0.43	0.8	6.01	2.002	7.19
N90-Cubierta	N76-Cubierta	Retorno (*)	75 D	3.89	1.3	2.72	0.784	5.97
N96-Cubierta	N98-Cubierta	Retorno	32 D	0.40	0.7	1.72	0.514	13.52
N98-Cubierta	N32-Cubierta	Retorno	32 D	0.37	0.7	8.65	2.188	15.19
N104-Cubierta	N34-Cubierta	Retorno	50 D	1.08	0.8	1.46	0.299	13.45
N104-Cubierta	N100-Cubierta	Retorno	32 D	0.30	0.6	1.80	0.322	13.78
N6-Cubierta	N72-Cubierta	Retorno (*)	75 D	4.64	1.6	3.58	1.415	4.55
N8-Cubierta	N80-Cubierta	Retorno	32 D	0.29	0.5	2.14	0.356	10.22
N12-Cubierta	N23-Cubierta	Retorno (*)	75 D	3.73	1.3	2.84	0.758	7.08
N23-Cubierta	N44-Cubierta	Retorno	63 D	2.73	1.3	2.07	0.741	7.82
N27-Cubierta	N23-Cubierta	Retorno (*)	50 D	1.00	0.8	9.59	1.735	8.81
N17-Cubierta	N84-Cubierta	Retorno (*)	32 D	0.44	0.8	0.51	0.180	14.44
N16-Cubierta	N18-Cubierta	Retorno	25 D	0.19	0.6	0.91	0.232	9.81
N18-Cubierta	N27-Cubierta	Retorno (*)	40 D	0.65	0.8	3.06	0.761	9.57

(\*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable.

Abreviaturas utilizadas

$\Phi$	<i>Diámetro nominal</i>	L	<i>Longitud</i>
Q	<i>Caudal</i>	$\Delta P_1$	<i>Pérdida de presión</i>
V	<i>Velocidad</i>	$\Delta P$	<i>Pérdida de presión acumulada</i>

#### 4.- CLIMATIZADORAS

Climatizadoras										
Modelo	P <sub>ref</sub> (W)	Q <sub>ref. aire</sub> (m <sup>3</sup> /h)	ΔP <sub>ref. aire</sub> (Pa)	Q <sub>ref. agua</sub> (l/s)	ΔP <sub>ref. agua</sub> (kPa)	P <sub>cal</sub> (W)	Q <sub>cal. aire</sub> (m <sup>3</sup> /h)	ΔP <sub>cal. aire</sub> (Pa)	Q <sub>cal. agua</sub> (l/s)	ΔP <sub>cal. agua</sub> (kPa)
Hydronic CTB2-H 15/FG5 (A1- Local)	5400.0	1000.0	16.0	0.3	6.7	6270.0	1000.0	16.0	0.3	9.4
Hydronic CTB2-H 22/FG5 (A104-Local)	7130.0	1000.0	285.0	0.3	12.3	7730.0	1000.0	285.0	0.4	16.0
Hydronic CTB2-H 22/FG5 SALON ACTOS (A4- Local)	7130.0	2000.0	285.0	0.3	12.3	7730.0	2000.0	285.0	0.4	16.0
Hydronic CTB2-H 15/FG5 (A123-Local)	5400.0	1000.0	16.0	0.3	6.7	6270.0	1000.0	16.0	0.3	9.4
Abreviaturas utilizadas										
P <sub>ref</sub>	Potencia frigorífica total calculada				P <sub>cal</sub>	Potencia calorífica total calculada				
Q <sub>ref, aire</sub>	Caudal de aire (Refrigeración)				Q <sub>cal, aire</sub>	Caudal de aire (Calefacción)				
ΔP <sub>ref,</sub>	Pérdida de presión (Refrigeración)				ΔP <sub>cal,</sub>	Pérdida de presión (Calefacción)				
Q <sub>ref, agua</sub>	Caudal de agua (Refrigeración)				Q <sub>cal, agua</sub>	Caudal de agua (Calefacción)				
ΔP <sub>ref,</sub>	Pérdida de presión (Refrigeración)				ΔP <sub>cal,</sub>	Pérdida de presión (Calefacción)				

## 5.- SISTEMAS DE SUELO RADIANTE

### 5.1.- Bases de cálculo

#### 5.1.1.- Cálculo de la carga térmica de los recintos

Para diseñar una instalación de suelo radiante es necesario calcular previamente las cargas térmicas de los recintos. En caso de disponer de una instalación de refrigeración, se considera la carga térmica sensible instantánea para la hora y el día más desfavorable.

Una vez calculadas las cargas térmicas se describe la información necesaria para realizar el diseño de la instalación para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Recinto	Planta	Q <sub>N,f</sub> calefacción (W)	Q <sub>N,f</sub> refrigeración	S (m <sup>2</sup> )	q calefacción (W/m <sup>2</sup> )	q refrigeración (W/m <sup>2</sup> )
CEIS	UTS2	Local	889.22	981.57	11.76	75.6	83.5
	UTS1	Local	943.30	875.43	12.85	73.4	68.1
	DIRECCION	Local	1288.01	1942.63	21.90	58.8	88.7
	CONSEJO	Local	1975.38	2473.23	27.78	71.1	89.0
	SECRETARIA	Local	851.00	984.06	13.00	65.5	75.7
	PASILLO 2	Local	1891.43	765.34	28.71	65.9	26.7
	PELUQUERIA	Local	1016.47	1105.27	21.08	48.2	52.4
	DESPACHO	Local	978.05	963.03	14.88	65.7	64.7
	PASILLO 1	Local	2239.32	1054.84	42.52	52.7	24.8
	CAFETERIA	Local	12576.58	7349.39	185.58	67.8	39.6
	SALA MULTIFUNCIONAL	Local	16853.94	7825.78	85.18	197.9	91.9
	PSICOMOTRICIDAD	Local	2107.56	1998.40	47.14	44.7	42.4
	TALLER 2	Local	1568.09	1355.71	34.91	44.9	38.8
	TALLER 1	Local	1509.77	1403.40	39.56	38.2	35.5
	INFORMATICA	Local	1620.63	1343.64	35.80	45.3	37.5
	MEMORIA	Local	1690.02	1523.88	30.91	54.7	49.3
	ZONA ESTAR	Local	2985.03	1834.81	89.70	33.3	20.5
	PASILLO 3	Local	871.38	805.99	24.31	35.8	33.2
	VESTIBULO	Local	4120.48	2089.41	72.99	56.4	28.6
	FOTOCOPIADORA	Local	669.28	308.89	11.00	60.9	28.1
ASEOS MUJERES	Local	1499.08		20.89	71.7		
EXPOSICIONES	Local	1663.55	609.86	27.08	61.4	22.5	
ASEOS HOMBRES	Local	915.67		21.17	43.3		
ASEOS PERSONAL	Local	636.92		8.87	71.8		

#### Abreviaturas utilizadas

Q <sub>N,f</sub>	Carga térmica de calefacción para el cálculo de suelo radiante	q calefacción	Densidad de flujo térmico para calefacción
Q <sub>N,f</sub>	Carga térmica de refrigeración para el cálculo de suelo radiante	q refrigeración	Densidad de flujo térmico para refrigeración
S	Superficie del recinto		

Para realizar el cálculo de la instalación de suelo radiante se debe partir de una temperatura máxima de la superficie del suelo según el tipo de instalación:

Suelo radiante para calefacción:

Tipos de recinto	θ <sub>f,max</sub> (°C)	θ <sub>i</sub> (°C)	q <sub>G</sub> (W/m <sup>2</sup> )
Zona de permanencia (ocupada)	29	20	100
Cuartos de baño y similares	33	24	100
Zona periférica	35	20	175

#### Abreviaturas utilizadas

θ <sub>f,ma</sub>	Temperatura máxima de la superficie del suelo	q <sub>G</sub>	Densidad de flujo térmico límite
θ <sub>i</sub>	Temperatura del recinto		

Suelo radiante para refrigeración:

Tipos de recinto		$\theta_{f,min}$ (°C)	$\theta_i$ (°C)	$q_G$ (W/m <sup>2</sup> )
Zona de permanencia (ocupada)		19	24	35
Abreviaturas utilizadas				
$\theta_{f,mi}$	Temperatura mínima de la superficie del suelo		$q_G$	Densidad de flujo térmico límite
$\theta_i$	Temperatura del recinto			

La densidad de flujo térmico límite según sea para calefacción o refrigeración se calcula por medio de la siguiente expresión:

Calefacción

$$q = 8.92 (q_{f,max} - q_i)^{1.1} (W / m^2)$$

Refrigeración

$$q = 7 (|q_{f,min} - q_i|) (W / m^2)$$

La temperatura máxima en la superficie limita que el suelo radiante pueda cubrir el total de las cargas térmicas. Para este caso es necesario disponer de emisores térmicos auxiliares para complementar el sistema de suelo radiante. Para el caso de los recintos que superan la densidad máxima de flujo térmico se considera el límite descrito como valor de diseño.

### 5.1.2.- Localización de los colectores

La instalación dispone de colectores de impulsión y de retorno que comunican el equipo productor con los circuitos de suelo radiante.

Los colectores deben disponerse en un lugar centrado respecto a los recintos a los que da servicio, normalmente en pasillos y distribuidores.

Se describe a continuación la localización de los armarios introducidos en el proyecto y el número de circuitos que abastecen.

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Circuito	Recinto	Planta
CEIS	CC 1	C 1	UTS2	Local
		C 2	UTS1	Local
		C 3	DIRECCION	Local
		C 4	DIRECCION	Local
		C 5	CONSEJO	Local
		C 6	CONSEJO	Local
		C 7	SECRETARIA	Local
		C 8	PASILLO 2	Local
	CC 2	C 1	PELUQUERIA	Local
		C 2	PELUQUERIA	Local
		C 3	DESPACHO	Local
		C 4	PASILLO 1	Local
		C 5	PASILLO 1	Local
		C 6	PASILLO 1	Local

CC 3	C 1	CAFETERIA	Local
	C 2	CAFETERIA	Local
	C 3	CAFETERIA	Local
CC 4	C 1	CAFETERIA	Local
	C 2	CAFETERIA	Local
	C 3	CAFETERIA	Local
	C 4	CAFETERIA	Local
CC 5	C 1	CAFETERIA	Local
	C 2	CAFETERIA	Local
	C 3	CAFETERIA	Local
	C 4	CAFETERIA	Local
	C 5	CAFETERIA	Local
CC 6	C 1	SALA MULTIFUNCIONAL	Local
	C 2	SALA MULTIFUNCIONAL	Local
	C 3	SALA MULTIFUNCIONAL	Local
	C 4	SALA MULTIFUNCIONAL	Local
CC 7	C 1	PSICOMOTRICIDAD	Local
	C 2	PSICOMOTRICIDAD	Local
	C 3	PSICOMOTRICIDAD	Local
	C 4	PSICOMOTRICIDAD	Local
CC 8	C 1	TALLER 2	Local
	C 2	TALLER 2	Local
	C 3	TALLER 2	Local
CC 9	C 1	TALLER 1	Local
	C 2	TALLER 1	Local
	C 3	TALLER 1	Local
	C 4	TALLER 1	Local
CC 10	C 1	INFORMATICA	Local
	C 2	INFORMATICA	Local
	C 3	INFORMATICA	Local
	C 4	INFORMATICA	Local
CC 11	C 1	MEMORIA	Local
	C 2	MEMORIA	Local
	C 3	MEMORIA	Local
CC 12	C 1	ZONA ESTAR	Local
	C 2	ZONA ESTAR	Local
	C 3	ZONA ESTAR	Local
	C 4	ZONA ESTAR	Local
	C 5	PASILLO 3	Local
	C 6	PASILLO 3	Local
	C 7	ZONA ESTAR	Local
CC 13	C 1	VESTIBULO	Local
	C 2	FOTOCOPIADORA	Local
	C 3	VESTIBULO	Local
	C 4	ASEOS MUJERES	Local
CC 14	C 1	EXPOSICIONES	Local
	C 2	EXPOSICIONES	Local
CC 15	C 1	PASILLO 1	Local
	C 2	PASILLO 1	Local
	C 3	VESTIBULO	Local
	C 4	VESTIBULO	Local

	C 5	VESTIBULO	Local
CC 16	C 1	ASEOS HOMBRES	Local
CC 17	C 1	ASEOS PERSONAL	Local

### 5.1.3.- Diseño de circuitos. Cálculo de longitudes

La longitud de la tubería para cada circuito se calcula mediante la siguiente expresión:

$$L = \frac{A}{e} + 2 \cdot l$$

donde:

A = Área a climatizar cubierta por el circuito (m<sup>2</sup>)

e = Separación entre tuberías (m)

l = Distancia entre el colector y el área a climatizar (m)

Se describen, a continuación, los parámetros necesarios para el diseño de cada uno de los circuitos de la instalación:

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Circuito	Trazado	Separación entre tuberías (cm)	S (m <sup>2</sup> )	q calefacción (W/m <sup>2</sup> )	Longitud máxima (m)	Longitud real (m)
CEIS	CC 1	C 1	Doble serpentín	15.0	11.76	75.7	120.0	84.5
		C 2	Espiral	15.0	12.85	73.1		90.9
		C 3	Espiral	15.0	11.01	68.0		91.9
		C 4	Espiral	15.0	8.23	68.0		76.0
		C 5	Espiral	15.0	13.96	82.1		119.8
		C 6	Doble serpentín	10.0	9.31	84.4		116.6
		C 7	Doble serpentín	10.0	10.63	81.3		116.0
		C 8	Espiral	10.0	11.47	<b>87.9</b>		118.4
	CC 2	C 1	Espiral	15.0	9.05	55.3	120.0	70.2
		C 2	Doble serpentín	15.0	9.75	55.3		73.8
		C 3	Espiral	10.0	10.79	<b>87.9</b>		119.5
		C 4	Espiral	10.0	2.73	95.7		36.1
		C 5	Espiral	15.0	8.44	71.3		58.1
		C 6	Espiral	15.0	8.64	71.3		59.0
	CC 3	C 1	Espiral	15.0	13.60	<b>87.9</b>	120.0	93.9
		C 2	Espiral	15.0	12.09	87.9		81.8
		C 3	Doble serpentín	15.0	9.64	87.9		68.2
	CC 4	C 1	Espiral	15.0	8.00	<b>87.9</b>	120.0	56.1
		C 2	Espiral	15.0	6.42	87.9		43.9
		C 3	Doble serpentín	15.0	9.23	87.9		63.7
		C 4	Doble serpentín	15.0	17.46	87.9		119.0
	CC 5	C 1	Espiral	15.0	15.50	<b>87.9</b>	120.0	105.2
		C 2	Espiral	15.0	17.60	87.9		119.0
		C 3	Espiral	15.0	10.09	87.9		78.0
		C 4	Espiral	15.0	5.82	87.9		43.4
		C 5	Espiral	15.0	12.68	87.9		93.2
	CC 6	C 1	Espiral	15.0	13.72	<b>87.9</b>	120.0	93.6
		C 2	Espiral	15.0	16.59	87.9		112.5
		C 3	Espiral	15.0	17.56	87.9		119.1
		C 4	Espiral	15.0	17.32	87.9		118.2
	CC 7	C 1	Doble serpentín	10.0	5.61	<b>55.2</b>	120.0	66.7
		C 2	Doble serpentín	10.0	5.91	55.2		62.6
		C 3	Espiral	10.0	9.72	55.2		100.8
		C 4	Espiral	15.0	16.93	54.5		115.7
	CC 8	C 1	Espiral	15.0	6.36	<b>62.8</b>	120.0	44.4
		C 2	Espiral	15.0	7.66	62.8		54.5
		C 3	Espiral	15.0	10.96	62.8		79.0
	CC 9	C 1	Espiral	10.0	3.13	<b>45.3</b>	120.0	32.6
		C 2	Espiral	10.0	4.64	45.3		47.5
		C 3	Espiral	15.0	13.35	44.5		100.0
		C 4	Espiral	15.0	12.19	44.5		83.0
	CC 10	C 1	Espiral	15.0	10.89	<b>50.8</b>	120.0	73.9
		C 2	Doble serpentín	15.0	12.21	50.8		90.4
		C 3	Espiral	10.0	2.48	67.5		25.9
		C 4	Espiral	10.0	4.52	50.9		47.9
	CC 11	C 1	Doble serpentín	10.0	9.14	<b>62.3</b>	120.0	95.1

		C 2	Espiral	10.0	9.72	62.3		100.4
		C 3	Doble serpentín	10.0	8.28	62.3		90.5
	CC 12	C 1	Doble serpentín	15.0	13.38	41.4	120.0	97.1
		C 2	Espiral	15.0	14.98	41.4		111.5
		C 3	Espiral	15.0	16.57	41.4		115.6
		C 4	Doble serpentín	15.0	12.28	41.4		83.7
		C 5	Espiral	15.0	11.15	<b>41.8</b>		102.4
		C 6	Espiral	15.0	9.72	41.8		84.1
		C 7	Doble serpentín	15.0	14.95	41.4		103.6
	CC 13	C 1	Espiral	15.0	11.05	83.4	120.0	77.0
		C 2	Espiral	15.0	8.65	78.3		72.5
		C 3	Espiral	15.0	16.93	83.4		116.4
		C 4	Espiral	15.0	11.41	<b>87.9</b>		87.4
	CC 14	C 1	Espiral	15.0	11.05	<b>81.2</b>	120.0	82.7
		C 2	Espiral	15.0	9.44	81.2		64.1
	CC 15	C 1	Espiral	15.0	5.42	79.6	120.0	42.9
		C 2	Espiral	15.0	5.95	79.6		52.1
		C 3	Espiral	15.0	4.72	<b>84.0</b>		35.3
		C 4	Espiral	15.0	8.14	84.0		55.6
		C 5	Espiral	15.0	8.22	84.0		60.9
	CC 16	C 1	Espiral	15.0	11.97	<b>76.5</b>	120.0	81.0
	CC 17	C 1	Espiral	15.0	4.22	<b>87.9</b>	120.0	29.3
Abreviaturas utilizadas								
S	Superficie del recinto			q refrigeración	Densidad de flujo térmico para refrigeración			
q calefacción	Densidad de flujo térmico para calefacción							

#### 5.1.4.- Cálculo de la temperatura de impulsión del agua

Para calcular la temperatura de impulsión de cada uno de los circuitos se considera la densidad de flujo térmico de cada uno de ellos, a excepción de los cuartos de baño.

$$q = K_H \cdot \Delta q_H$$

donde:

q = Densidad de flujo térmico

$K_H$  = Constante que depende de las siguientes variables:

- Suelo (espesor del revestimiento y conductividad)
- Losa de cemento (espesor y conductividad)
- Tubería (diámetro exterior, incluido el revestimiento, espesor y conductividad)

$\Delta\theta_H$  = Desviación media de la temperatura aire-agua, que depende de las siguientes variables:

- Temperatura de impulsión
- Temperatura de retorno
- Temperatura del recinto

Para calcular la temperatura de impulsión a partir de la máxima densidad de flujo térmico, se tomarán los siguientes datos:

- Calefacción: se fija un salto térmico del agua de 5°C.
- Refrigeración: se fija un salto térmico del agua de 2°C. En el caso de refrigeración siempre existe la limitación del punto de rocío, siendo la temperatura de impulsión, incrementada en un grado por las pérdidas, no inferior a la de rocío.

En el Anexo Norma UNE-EN 1264 se describe detalladamente la formulación utilizada en este cálculo.

Para el resto de recintos se debe utilizar la misma formulación, siendo la temperatura de retorno de cada uno de los circuitos el valor calculado.

Se muestra a continuación un resumen de los resultados obtenidos:

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Circuito	$\theta_v$ calefacción (°C)	$\theta_R$ calefacción (°C)	$P_{inst}$ calefacción (W)	$P_{req}$ calefacción (W)
CEIS	CC 1	C 1	36.1	31.2	889.7	889.2
		C 2		30.5	939.2	943.3
		C 3		29.1	748.8	737.1
		C 4		29.1	559.7	550.9
		C 5		33.1	1146.0	1185.0
		C 6		30.3	785.8	790.4
		C 7		29.5	864.1	851.0
		C 8		31.1	1008.1	1008.1
	CC 2	C 1	36.1	26.0	500.8	489.4
		C 2		26.0	539.4	527.1
		C 3		31.1	948.1	948.1
		C 4		33.1	261.2	443.8
		C 5		30.0	602.0	593.1
		C 6		30.0	616.4	607.3
	CC 3	C 1	38.1	33.1	1195.1	1195.1
		C 2		33.1	1062.2	1062.2
		C 3		33.1	847.0	847.0
	CC 4	C 1	38.1	33.1	702.9	702.9
		C 2		33.1	564.1	564.1
		C 3		33.1	811.1	811.1
		C 4		33.1	1534.3	1534.3
	CC 5	C 1	38.1	33.1	1361.7	1361.7
		C 2		33.1	1545.8	1545.8
		C 3		33.1	886.2	886.2
		C 4		33.1	511.6	511.6
		C 5		33.1	1113.8	1113.8
	CC 6	C 1	38.1	33.1	1205.6	1205.6
		C 2		33.1	1457.6	1457.6
		C 3		33.1	1542.4	1542.4
		C 4		33.1	1521.8	1521.8
	CC 7	C 1	31.6	26.6	309.6	309.6
		C 2		26.6	326.4	326.4
		C 3		26.6	536.6	536.6
		C 4		28.6	923.3	934.9
	CC 8	C 1	34.1	29.1	399.1	399.1
		C 2		29.1	480.9	480.9
		C 3		29.1	688.0	688.0
	CC 9	C 1	30.2	25.2	141.8	141.8
		C 2		25.2	210.2	210.2
		C 3		26.7	593.5	605.1
		C 4		26.7	542.0	552.6
	CC 10	C 1	32.1	27.1	553.0	553.0
		C 2		27.1	620.2	620.2
		C 3		29.1	167.2	402.8
		C 4		25.3	230.0	229.8
	CC 11	C 1	32.5	27.5	569.4	569.4
		C 2		27.5	605.3	605.3
		C 3		27.5	515.3	515.3
	CC 12	C 1	30.7	25.6	553.4	553.4
		C 2		25.6	619.9	619.9
		C 3		25.6	685.5	685.4
		C 4		25.6	507.9	507.9
C 5		25.7		465.6	465.6	

		C 6		25.7	405.7	405.7
		C 7		25.6	618.5	618.4
CC 13		C 1	38.1	31.9	922.1	928.4
		C 2		30.4	677.2	669.3
		C 3		31.9	1412.3	1421.9
		C 4		33.1	1002.7	1002.7
CC 14		C 1	37.0	32.0	896.9	896.9
		C 2		32.0	766.6	766.6
CC 15		C 1	37.5	31.3	432.0	426.9
		C 2		31.3	473.5	467.9
		C 3		32.5	396.1	396.1
		C 4		32.5	683.6	683.6
		C 5		32.5	690.4	690.4
CC 16		C 1	36.3	31.3	915.7	915.7
CC 17		C 1	38.1	33.1	370.6	370.6

#### Abreviaturas utilizadas

$\theta_V$ calefacción	<i>Temperatura de impulsión calefacción</i>	$\theta_V$ refrigeración	<i>Temperatura de impulsión refrigeración</i>
$\theta_R$ calefacción	<i>Temperatura de retorno calefacción</i>	$\theta_R$ refrigeración	<i>Temperatura de retorno refrigeración</i>
$P_{inst}$ calefacción	<i>Potencia instalada de calefacción</i>	$P_{inst}$ refrigeración	<i>Potencia instalada de refrigeración</i>
$P_{req}$ calefacción	<i>Potencia requerida de calefacción</i>	$P_{req}$ refrigeración	<i>Potencia requerida de refrigeración</i>

#### 5.1.5.- Cálculo del caudal de agua de los circuitos

El caudal del circuito se calcula con la siguiente expresión:

$$m_H = \frac{A_F \cdot q}{s \cdot c_w} \left( 1 + \frac{R_o}{R_u} + \frac{q_i - q_u}{q \cdot R_u} \right)$$

donde:

$A_F$  = Superficie cubierta por el circuito de suelo radiante

$q$  = Densidad de flujo térmico

$\sigma$  = Salto de temperatura

$c_w$  = Calor específico del agua

$R_o$  = Resistencia térmica parcial ascendente del suelo

$R_u$  = Resistencia térmica parcial descendente del suelo

$\theta_u$  = Temperatura del recinto inferior

$\theta_i$  = Temperatura del recinto

Los valores de las resistencias térmicas, tanto ascendente como descendente, se calculan mediante las siguientes expresiones:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha} + R_{\lambda,B} + \frac{s_u}{\lambda_u}$$

$$\frac{1}{\alpha} = 0,093 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$$

$$R_u = R_{\lambda,1} + R_{\lambda,2} + R_{\lambda,3} + R_{\alpha,4}$$

$$R_{\alpha,4} = 0,17 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$$

donde:

$R_{\lambda,B}$  = Resistencia térmica del revestimiento del suelo

$s_u$  = Espesor, por encima del tubo, de la capa de soporte de la carga y de difusión térmica

$\lambda_u$  = Conductividad térmica de la capa de soporte de la carga y de difusión térmica

$R_{\lambda,1}$  = Resistencia térmica del aislante

$R_{\lambda,2}$  = Resistencia térmica del forjado

$R_{\lambda,3}$  = Resistencia térmica del falso techo

$R_{\alpha,4}$  = Resistencia térmica del techo

## 5.2.- Dimensionado

### 5.2.1.- Dimensionado del circuito hidráulico

El dimensionamiento de las tuberías se realiza tomando los siguientes parámetros:

- Velocidad máxima = 2.0 m/s
- Pérdida de presión máxima por unidad de longitud = 400.0 Pa/m

Se describe a continuación la instalación calculada:

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Tipo	Circuito	$\varnothing_N$ (D)	Caudal calefacción (l/h)	$\Delta P$ calefacción (kPa)
CEIS	CC 1	Tipo 1	C 1	16	209.96	34.3
			C 2	16	193.51	32.0
			C 3	16	124.24	15.2
			C 4	16	92.86	7.7
			C 5	16	441.08	176.6
			C 6	16	155.30	28.2
			C 7	16	151.75	26.9
			C 8	16	231.99	57.1
	CC 2	Tipo 1	C 1	16	58.65	3.3
			C 2	16	63.17	3.9

		C 3	16	218.17	51.8
		C 4	16	99.78	4.1
		C 5	16	114.15	8.3
		C 6	16	116.89	8.8
CC 3	Tipo 1	C 1	16	275.21	60.1
		C 2	16	244.59	42.7
		C 3	16	195.05	24.1
CC 4	Tipo 1	C 1	16	161.87	14.4
		C 2	16	129.89	7.7
		C 3	16	186.78	20.9
		C 4	16	353.33	117.8
CC 5	Tipo 1	C 1	16	313.57	84.5
		C 2	16	355.97	119.3
		C 3	16	204.09	29.8
		C 4	16	117.82	6.5
		C 5	16	256.48	52.8
CC 6	Tipo 1	C 1	16	277.63	60.9
		C 2	16	335.65	101.8
		C 3	16	355.19	118.9
		C 4	16	350.45	115.3
CC 7	Tipo 1	C 1	16	73.28	4.6
		C 2	16	77.26	4.8
		C 3	16	127.00	17.7
		C 4	16	364.55	125.0
CC 8	Tipo 1	C 1	16	93.64	4.6
		C 2	16	112.84	7.7
		C 3	16	161.42	20.6
CC 9	Tipo 1	C 1	16	34.13	0.6
		C 2	16	50.57	1.8
		C 3	16	202.92	39.5
		C 4	16	185.30	28.0
CC 10	Tipo 1	C 1	16	131.80	13.8
		C 2	16	147.80	20.5
		C 3	16	65.02	1.5
		C 4	16	40.27	1.2
CC 11	Tipo 1	C 1	16	133.60	18.1
		C 2	16	142.02	21.2
		C 3	16	120.92	14.6
CC 12	Tipo 1	C 1	16	131.82	18.3
		C 2	16	147.66	25.5
		C 3	16	163.28	31.3
		C 4	16	120.99	13.6
		C 5	16	112.95	14.8
		C 6	16	98.42	9.7
		C 7	16	147.32	23.6
CC 13	Tipo 1	C 1	16	169.72	21.4
		C 2	16	102.05	8.5
		C 3	16	259.94	67.5
		C 4	16	230.91	41.3
CC 14	Tipo 1	C 1	16	207.33	32.6
		C 2	16	177.21	19.3

CC 15	Tipo 1	C 1	16	80.03	3.3
		C 2	16	87.72	4.7
		C 3	16	91.41	3.4
		C 4	16	157.76	13.7
		C 5	16	159.32	15.2
CC 16	Tipo 1	C 1	16	212.32	33.5
CC 17	Tipo 1	C 1	16	85.35	2.5

#### Abreviaturas utilizadas

$\emptyset_N$	<i>Diámetro nominal</i>	Caudal refrigeración	<i>Caudal del circuito refrigeración</i>
Caudal calefacción	<i>Caudal del circuito calefacción</i>	$\Delta P$ refrigeración	<i>Pérdida de presión del circuito refrigeración</i>
$\Delta P$ calefacción	<i>Pérdida de presión del circuito calefacción</i>		

Equipo	Descripción
Tipo 1	Colector modular plástico de 1" de diámetro, modelo Vario Plus "UPONOR IBERIA", compuesto de 2 válvulas de paso de 1", 2 termómetros, 2 purgadores automáticos, llave de llenado, llave de vaciado, caudalímetros, 2 tapones terminales y soportes

La bomba de circulación se calcula tomando la pérdida de presión del circuito más desfavorable y la suma de caudales de los circuitos.

#### 5.2.2.- Selección de la caldera o bomba de calor

La bomba de calor o la caldera se seleccionan en función de la carga máxima simultánea del conjunto de recintos.

Equipo	Conjunto de recintos	Armario de colectores	Potencia de calefacción instalada (W)
Tipo 1	CEIS	CC 1	6941.4
		CC 2	3467.9
		CC 3	3104.3
		CC 4	3612.4
		CC 5	5419.1
		CC 6	5727.4
		CC 7	2095.9
		CC 8	1568.0
		CC 9	1487.5
		CC 10	1570.4
		CC 11	1690.0
		CC 12	3856.5
		CC 13	4014.3
		CC 14	1663.5
		CC 15	2675.6
		CC 16	915.7
		CC 17	370.6

Equipo	Descripción
Tipo 1	Caldera mural, de condensación, con intercambiador de tubos de aluminio aleteados con tecnología ALU-Plus y quemador modulante de gas natural, para calefacción, "BUDERUS"

## **ANEXO A: NORMA UNE-EN 1264**

# Cálculo de la instalación

## ANEXO A: NORMA UNE-EN 1264

El flujo de calor procedente de las tuberías se calcula mediante la siguiente expresión:

$$q = B \cdot \prod_i (a_i^{m_i}) \cdot \Delta q_H$$

$$q = B \cdot a_B \cdot a_T^{m_T} \cdot a_U^{m_U} \cdot a_D^{m_D} \cdot \Delta q_H$$

La expresión anterior es válida para una separación máxima entre tuberías que cumpla  $T < 0.375$  m.

La siguiente expresión es válida para una separación mínima entre tuberías que cumpla  $T > 0.375$  m.

$$q = q_{0.375} \frac{0.37}{T}$$

### $a_B$ : Factor de revestimiento del suelo

$$a_B = \frac{\frac{1}{a} + \frac{S_{u,0}}{I_{u,0}}}{\frac{1}{a} + \frac{S_{u,0}}{I_E} + R_{I,B}}$$

$$\alpha = 10.8 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$\lambda_{u,0} = 1 \text{ W/m} \cdot \text{K}$$

$$S_{u,0} = 0.045 \text{ m}$$

$R_{\lambda,B}$  = Resistencia térmica del revestimiento

$\lambda_E$  = Conductividad térmica del revestimiento

### $a_T$ : Factor de paso

$R_{\lambda,B}$ (m <sup>2</sup> K/W)	0	0.05	0.10	0.15
$a_T$	1.23	1.188	1.156	1.134

### $a_U$ : Factor de recubrimiento

$R_{\lambda,B}$ (m <sup>2</sup> K/W)	0	0.05	0.10	0.15
T(m)	$a_U$			
<b>0.05</b>	1.069	1.056	1.043	1.037
<b>0.075</b>	1.066	1.053	1.041	1.035
<b>0.1</b>	1.063	1.05	1.039	1.0335

## Cálculo de la instalación

<b>0.15</b>	1.057	1.046	1.035	1.0305
<b>0.2</b>	1.051	1.041	1.0315	1.0275
<b>0.225</b>	1.048	1.038	1.0295	1.026
<b>0.3</b>	1.0395	1.031	1.024	1.021
<b>0.375</b>	1.03	1.022	1.018	1.015

**a<sub>D</sub>: Factor adimensional en función del diámetro exterior de la tubería**

R <sub>λ,B</sub> (m <sup>2</sup> K/W)	0	0.05	0.10	0.15
T(m)	a <sub>D</sub>			
<b>0.05</b>	1.013	1.013	1.012	1.011
<b>0.075</b>	1.021	1.019	1.016	1.014
<b>0.1</b>	1.029	1.025	1.022	1.018
<b>0.15</b>	1.04	1.034	1.029	1.024
<b>0.2</b>	1.046	1.04	1.035	1.03
<b>0.225</b>	1.049	1.043	1.038	1.033
<b>0.3</b>	1.053	1.049	1.044	1.039
<b>0.375</b>	1.056	1.051	1.046	1.042

$$m_T = 1 - \frac{T}{0.075}$$

La expresión anterior es válida si se cumple la condición 0.050 m ≤ T ≤ 0.375 m, donde T es la separación entre tuberías.

$$m_u = 100(0.045 - S_u)$$

La expresión anterior es válida si se cumple la condición S<sub>u</sub> ≥ 0.015 m, donde S<sub>u</sub> es el espesor de la capa por encima de la tubería.

$$m_D = 250(D - 0.020)$$

La expresión anterior es válida si se cumple la condición 0.010 m ≤ D ≤ 0.030 m, donde D es el diámetro exterior de la tubería, incluido el revestimiento, si procede.

$$B = B_0$$

Tipo de superficie	B <sub>0</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))
Suelo radiante para calefacción	6.7
Suelo radiante para refrigeración	5.2

Cuando la tubería tiene las siguientes propiedades:

Conductividad térmica

# Cálculo de la instalación

---

$$\lambda_R = \lambda_{R,0} = 0.35 \quad (W/mK)$$

Espesor de la capa

$$s_R = s_{R,0} = (d_a - d_i) / 2 = 0.002m$$

Si las tuberías no cumplen las condiciones anteriores, debe utilizarse la siguiente expresión:

$$\frac{1}{B} = \frac{1}{B_0} + \frac{1.1}{p} \cdot \prod_i (a_i^{m_i}) \cdot T \cdot \left[ \frac{1}{2\lambda_R} \ln \frac{d_a}{d_a - 2s_R} - \frac{1}{2\lambda_{R,0}} \ln \frac{d_a}{d_a - 2s_{R,0}} \right]$$

donde:

$\lambda_R$  = Conductividad de la capa de la tubería

$\lambda_{R,0}$  = 0.35 W/m·K

$s_R$  = Espesor de pared de la tubería

$s_{R,0}$  =  $(d_a - d_i) / 2 = 0.002$  m

$$\Delta q_H = \frac{q_V - q_R}{\ln \frac{q_V - q_i}{q_R - q_i}}$$

donde:

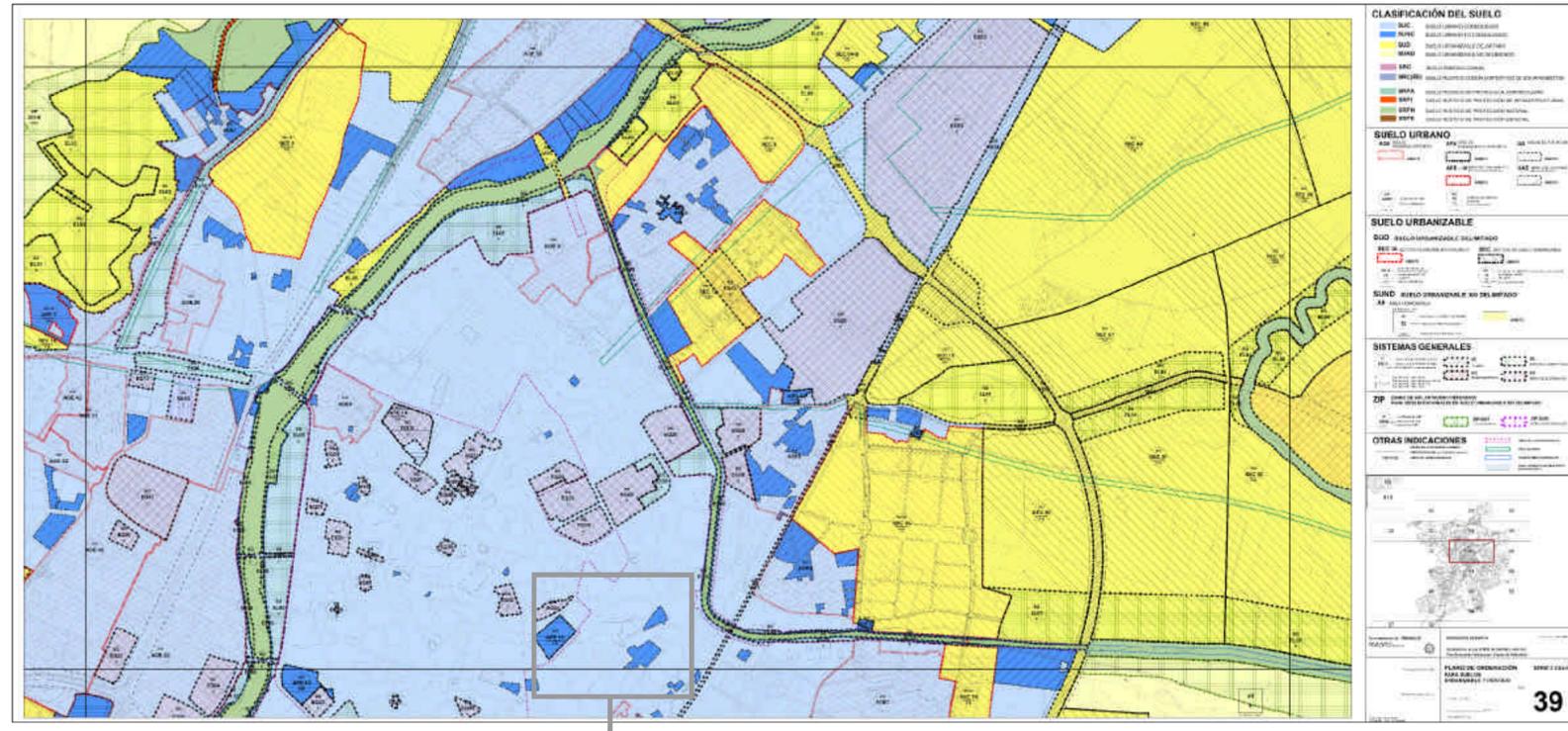
$\theta_R$  = Temperatura de retorno

$\theta_V$  = Temperatura de impulsión

$\theta_i$  = Temperatura del recinto

## **PLANOS**

- 01 – PLANO DE SITUACIÓN
- 02 – PLANO DE RED DE TUBERÍAS
- 03 – PLANO DE SUELO RADIANTE / REFRESCANTE
- 04 – PLANO DE RED DE CONDUCTOS
- 05 – PLANO DE ESQUEMA DE PRINCIPIO DE LA INSTALACIÓN
- 06 – PLANO DE RED DE EXTRACCIÓN DE ASEOS
- 07 – PLANO DE DETALLE DE LA SALA DE CALDERAS



**CLASIFICACIÓN DEL SUELO**

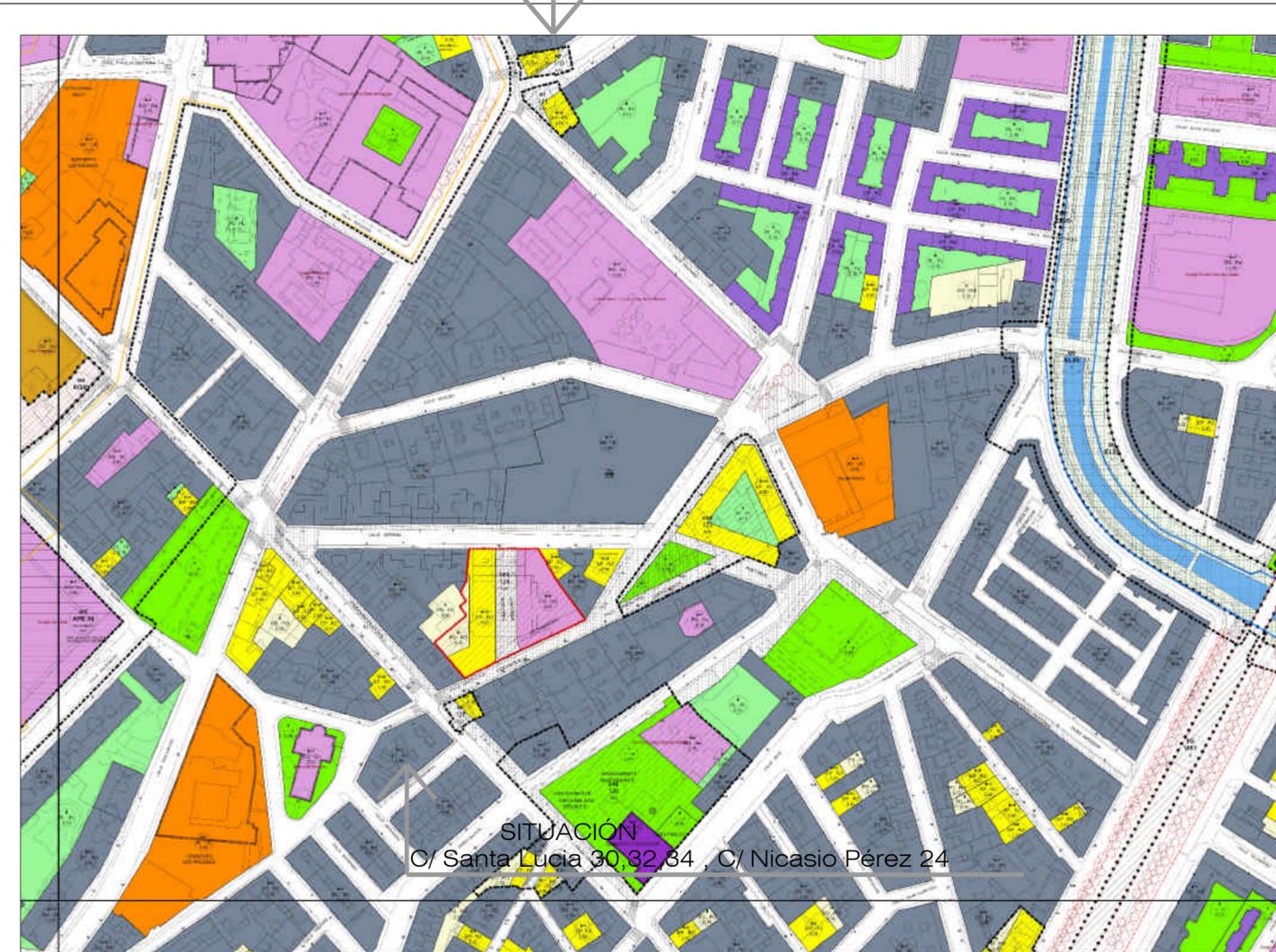
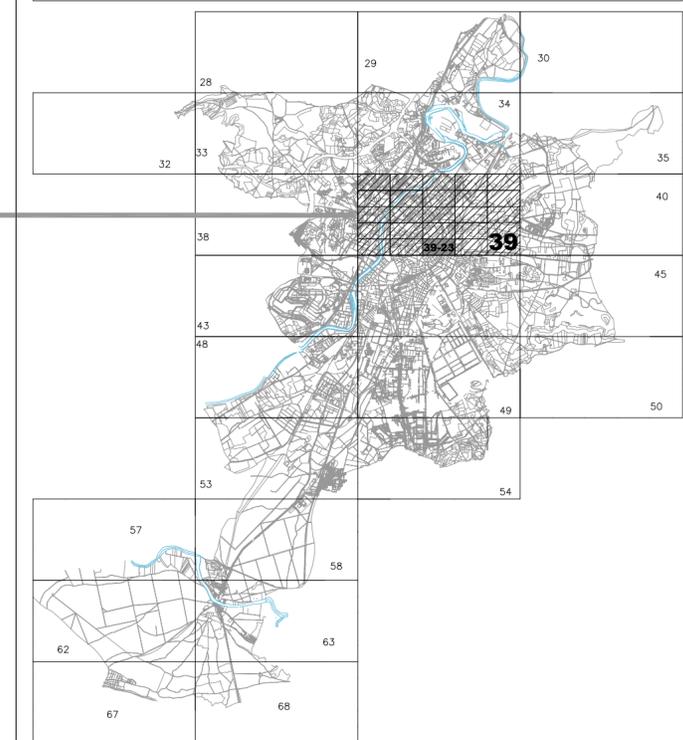
**SUELO URBANO**

**SUELO URBANIZABLE**

**SISTEMAS GENERALES**

**OTRAS INDICACIONES**

PLANO DE ORDENACIÓN PARA SUELO URBANO VALLADOLID **39**



**SUELO URBANO**

**ÁREAS UNIFORMES**

**AOE (ÁREAS DE ORDENACIÓN ESPECIAL)**

**INSTRUMENTOS ASIMILADOS**

**ORDENACIÓN DE DETALLE: CALIFICACIÓN**

**CONDICIONES DE EDIFICACIÓN**

**CONDICIONES DE USO**

**SUELO URBANIZABLE DELIMITADO**

**SISTEMAS GENERALES**

**OTRAS INDICACIONES**

PLANO DE ORDENACIÓN PARA SUELO URBANO **39-23**

SITUACIÓN  
C/ Santa Lucía 30, 32, 34, C/ Nicasio Pérez 24

UBICACIÓN SEGÚN EL PLAN GENERAL VALLADOLID e=1/2500

**INST-CV-01**  
Plano de Situación y Emplazamiento

**VARIAS**

**SEPTIEMBRE 2016**

**Proyecto de Ejecución Reforma del Centro para personas mayores "San Juan"**

**c/ Santa Lucía, 30, 32-34 y Nicasio Pérez, 24. Valladolid**

**Excmo. Ayuntamiento de Valladolid**

**Santiago Pastor Vila, col. C.O.A.C.V. 7.843**

plano: **plano**  
escala: **plano**  
fecha: **plano**  
encargo: **plano**  
situación: **plano**  
cliente: **plano**  
arquitecto: **plano**  
empresa: **plano**





- LEYENDA**
- IMPULSION CALOR
  - RETORNO CALOR
  - IMPULSION FRIO
  - RETORNO FRIO

**INST-CV-02**  
Plano de Red de tuberías

E: 1:100

SEPTIEMBRE 2.016

Proyecto de Ejecución  
Reforma del Centro para personas  
mayores "San Juan"

c/ Santa Lucía, 30, 32-34 y  
Nicasio Pérez, 24, Valladolid

Excmo. Ayuntamiento de Valladolid

Santiago Pastor Vila,  
col. C.O.A.C.V. 7.843





**INST-CV-03**  
**Plano de Suelo radiante**  
**refrescante**

E: 1:100

SEPTIEMBRE 2.016

Proyecto de Ejecución  
 Reforma del Centro para personas  
 mayores "San Juan"

c/ Santa Lucía, 30, 32-34 y  
 Nicasio Pérez, 24, Valladolid

Excmo. Ayuntamiento de Valladolid

Santiago Pastor Vila,  
 col. C.O.A.C.V. 7.843

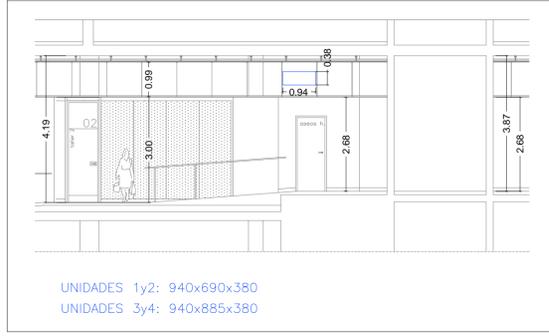


VECTIA INGENIERIA S.L. C.I.F. B44200000  
 © Todos los derechos reservados. 2007-2016. Telf: 910 50 50 50 Fax: 910 50 50 50 www.vectiaingenieria.com



- 225x125  
1000 REJILLA DE EXTRACCIÓN
- REJILLA LINEAL DE IMPULSIÓN
- 250x250 CONDUCTO DE CHAPA IMPULSIÓN
- 250x250 CONDUCTO DE CHAPA RETORNO
- 250x250 CONDUCTO DE CHAPA TOMA AIRE
- CONDUCTO FLEXIBLE
- UNIDAD DE TRATAMIENTO DE AIRE  
1-2: 1500 m<sup>3</sup>/h  
3-4: 2200 m<sup>3</sup>/h

DETALLE UNIDAD TRATAMIENTO DE AIRE EN FALSO TECHO



**INST-CV-04**  
Plano de Red de conductos

escala: E: 1:100

fecha: SEPTIEMBRE 2.016

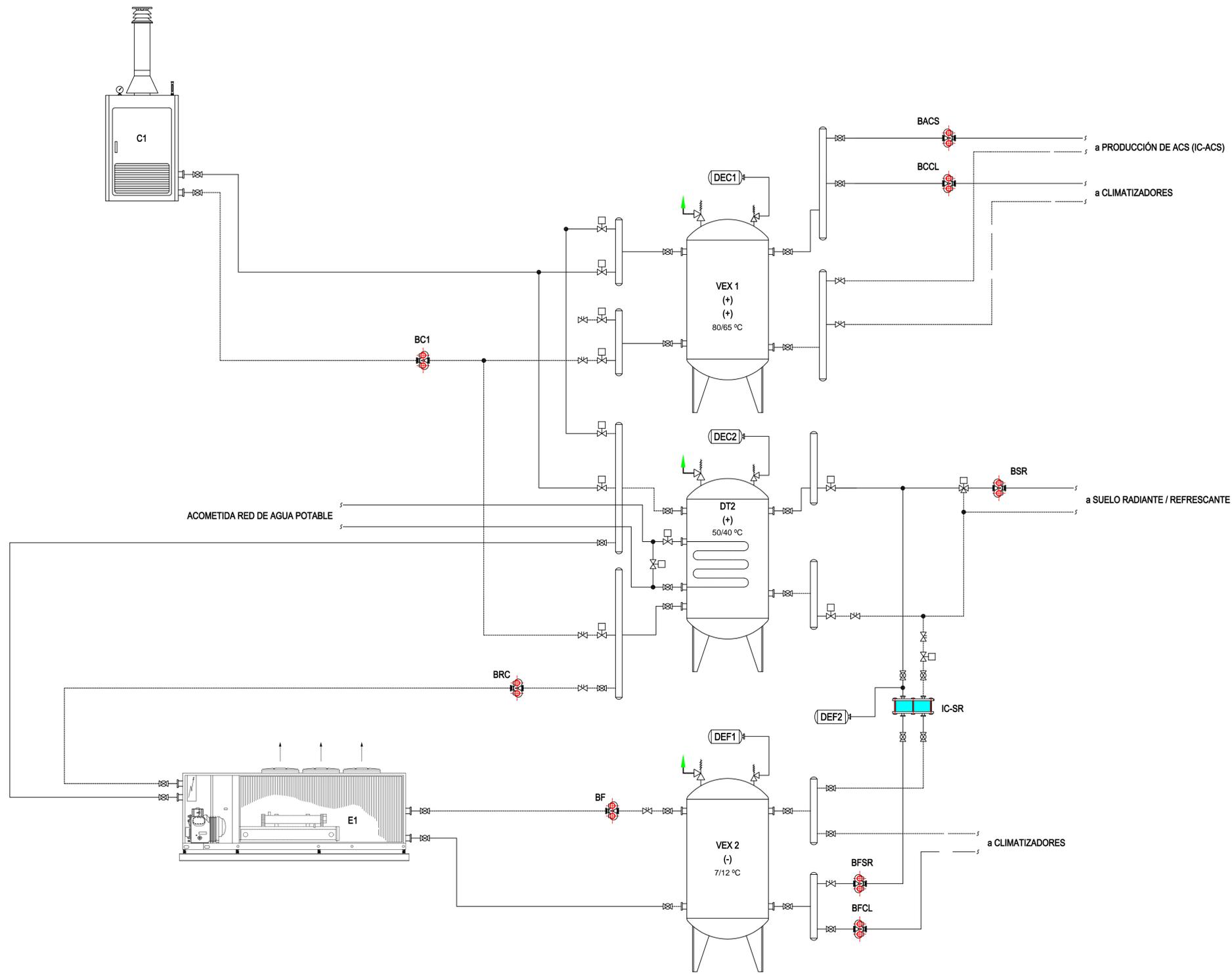
encargo: Proyecto de Ejecución  
Reforma del Centro para personas  
mayores "San Juan"

situación: c/ Santa Lucía, 30, 32-34 y  
Nicasio Pérez, 24, Valladolid

cliente: Excmo. Ayuntamiento de Valladolid

arquitecto: Santiago Pastor Vila,  
col. C.O.A.C.V. 7.843

empresa: **VECTIA** INGENIERIA



### EQUIPOS

DENOMINACIÓN	FUNCIÓN / CARACTERÍSTICAS
C1	CALDERA GAS
E1	ENFRIADORA
VEX 1	VASO EXPANSIÓN CALOR ALTA TEMPERATURA (80/65 °C)
DT2	DEPÓSITO TAMPÓN MEDIA TEMPERATURA (50/40°C)
VEX 2	VASO EXPANSIÓN FRÍO (7/12°C)
BC1/BC2	BOMBA CIRCUITO PRIMARIO CALOR
BF	BOMBA CIRCUITO PRIMARIO FRÍO
BRC	BOMBA CIRCUITO RECUPERACIÓN ENFRIADORA
BACS	BOMBA CIRCUITO PRODUCCIÓN ACS
BCCL	BOMBA CIRCUITO CALOR CLIMATIZADORES
BSR	BOMBA CIRCUITO SUELO RADIANTE / REFRESCANTE
BFSR	BOMBA CIRCUITO FRÍO SUELO REFRESCANTE
BFCL	BOMBA CIRCUITO FRÍO CLIMATIZADORES
IC-SR	CAMBIADOR DE CALOR SUELO REFRESCANTE
DEC1/DEC2	VASO DE EXPANSIÓN CIRCUITO DE CALOR
DEF1/DEF2	VASO DE EXPANSIÓN CIRCUITO DE FRÍO

### LEYENDA

- VÁLVULA DE CORTE
- VÁLVULA DE RETENCIÓN
- VÁLVULA DE SEGURIDAD
- VÁLVULA MOTORIZADA DE DOS VÍAS
- VÁLVULA DE EQUILIBRADO
- VÁLVULA PRESOSTÁTICA
- MANGUITO ANTIVIBRATORIO
- FILTRO
- INTERRUPTOR DE FLUJO
- MANÓMETRO
- TERMÓMETRO
- LLAVE VACIADO
- EMBUDO VACIADO
- CONTADOR

**INST-CV-05**  
Plano de Esquema de principio climatización

plano: S/E

fecha: SEPTIEMBRE 2.016

encargo: Proyecto de Ejecución Reforma del Centro para personas mayores "San Juan"

situación: c/ Santa Lucía, 30, 32-34 y Nicasio Pérez, 24, Valladolid

cliente: Excmo. Ayuntamiento de Valladolid

arquitecto: Santiago Pastor Vila, col. C.O.A.C.V. 7.843

empresa: **VECTIA** INGENIERIA  
VECTIA INGENIERIA S.L. C.I.F. B-44.038.000  
C/ San Mateo 17, 47001 Valladolid, España. Telf: 983 28 50 00 Fax: 983 28 50 01 www.vectia.com

 CONDUCTO DE CHAPA EXTRACCIÓN AIRE  
 REJILLA DE EXTRACCIÓN



**INST-CV-06**  
 Plano de red de extracción de aseos

escala: E: 1:100

fecha: SEPTIEMBRE 2.016

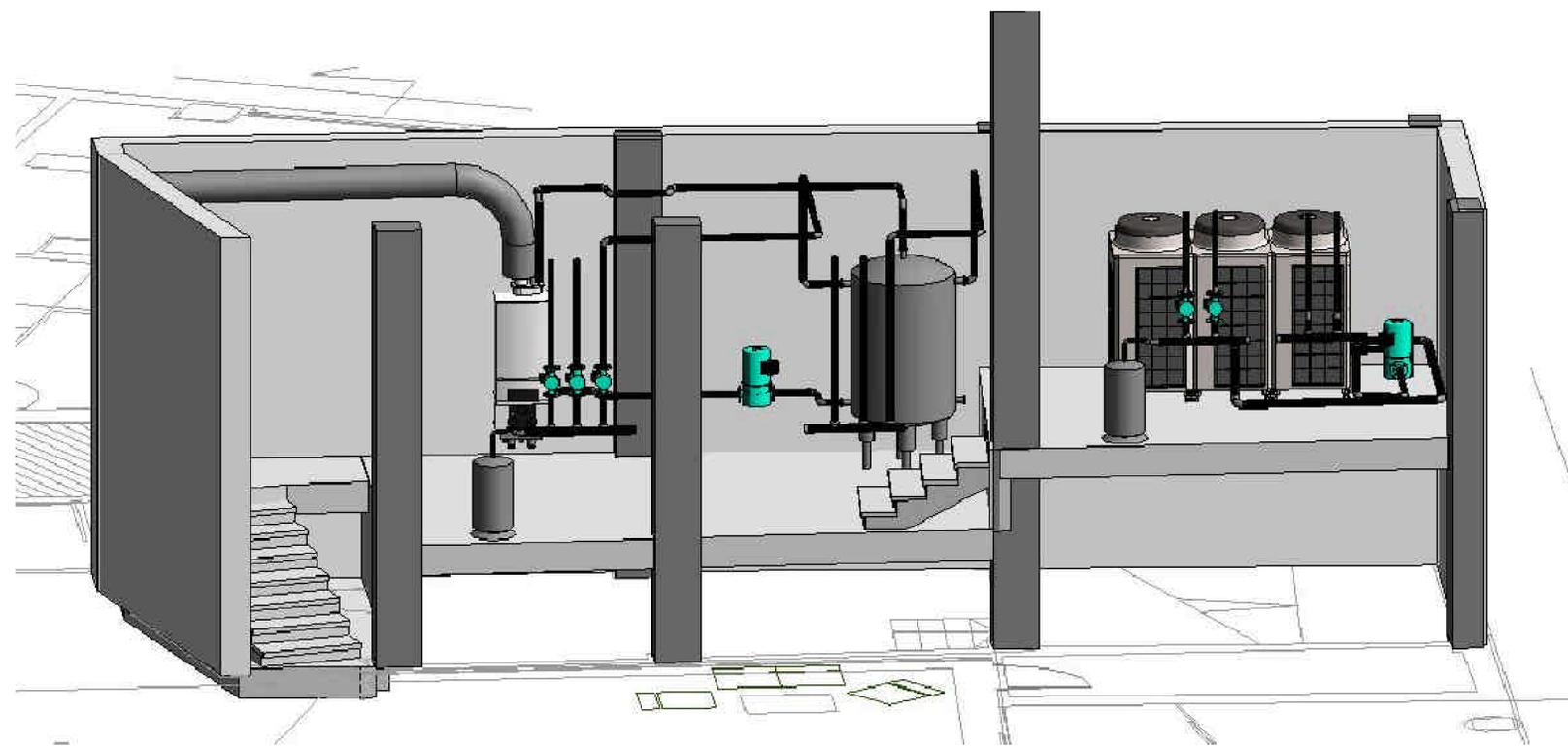
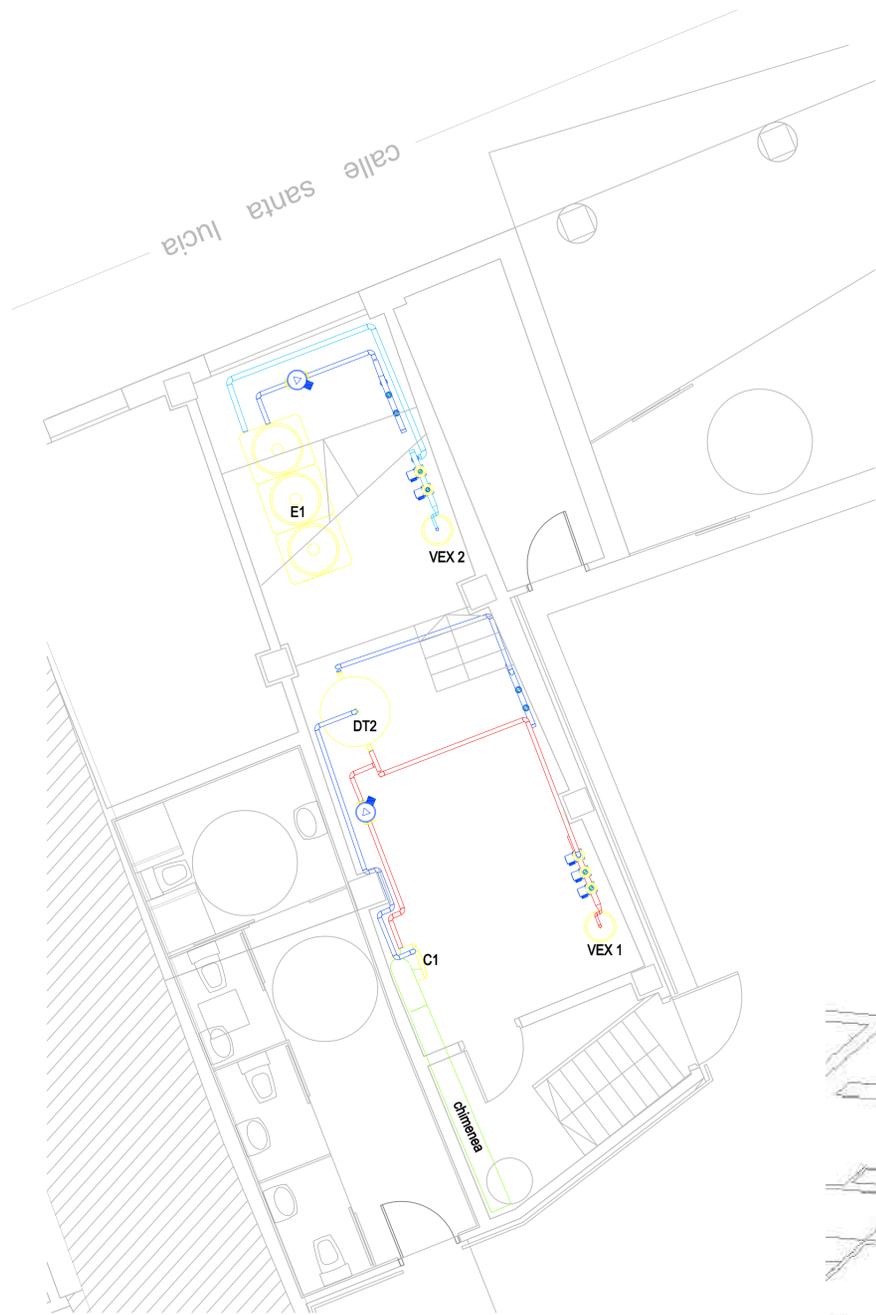
encargo: Proyecto de Ejecución  
 Reforma del Centro para personas  
 mayores "San Juan"

situación: c/ Santa Lucía, 30, 32-34 y  
 Nicasio Pérez, 24, Valladolid

cliente: Excmo. Ayuntamiento de Valladolid

arquitecto: Santiago Pastor Vila,  
 col. C.O.A.C.V. 7.843

empresa: **VECTIA** INGENIERIA  
VECTIA INGENIERIA S.L. C.I.F. B-44.088.088  
 © 2016 VECTIA INGENIERIA S.L. Todos los derechos reservados. www.vectiaingenieria.com



**INST-CV-07**  
Plano de detalle sala de calderas

escala: E: 1:50

fecha: SEPTIEMBRE 2.016

encargo: Proyecto de Ejecución  
Reforma del Centro para personas  
mayores "San Juan"

situación: c/ Santa Lucía, 30, 32-34 y  
Nicasio Pérez, 24, Valladolid

cliente: Excmo. Ayuntamiento de Valladolid

arquitecto: Santiago Pastor Vila,  
col. C.O.A.C.V. 7.843

empresa: **VECTIA** INGENIERIA  
VECTIA INGENIERIA S.L. C.I.F. B44208988  
C/ San Mateo 15, 47001 Valladolid, España. Tel: 910 50 50 50. Fax: 910 50 50 50. www.vectia.com

## PLIEGO DE CONDICIONES

Indice:

<b>1</b>	<b><u>GENERALIDADES</u></b> .....	<b>19</b>
1.1	<b>OBJETO Y ALCANCE</b> .....	19
1.2	<b>DEFINICIONES</b> .....	20
<b>2</b>	<b><u>CONDICIONES DE EJECUCIÓN</u></b> .....	<b>21</b>
<b>2.1</b>	<b>ESPECIFICACIÓN DE MATERIALES</b> .....	<b>21</b>
2.1.1	AISLAMIENTO TÉRMICO .....	21
2.1.2	COMPUERTAS CORTAFUEGOS .....	28
2.1.3	CONDUCTOS FLEXIBLES.....	28
2.1.4	FANCOIL .....	29
2.1.5	COMPENSADORES DE DILATACIÓN .....	30
2.1.6	UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE (CLIMATIZADORAS) .....	31
2.1.7	HUMIDIFICACIÓN VAPOR AUTÓNOMO.....	34
2.1.8	BOMBAS .....	44
2.1.9	ELEMENTOS ANTIVIBRATORIOS.....	47
2.1.10	DRENAJES Y VACIADOS .....	48
2.1.11	ACOMETIDAS DE AGUA A EQUIPOS Y REDES .....	48
2.1.12	UNIDADES ENFRIADORAS CONDENSADAS POR AIRE.....	49
<b>2.2</b>	<b>ROTULACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS Y FLUIDOS</b> .....	<b>49</b>
2.2.1	GENERALIDADES .....	49
<b>2.3</b>	<b>PRUEBAS Y ENSAYOS</b> .....	<b>50</b>
2.3.1	GENERALIDADES .....	50
2.3.2	PRUEBAS PARCIALES.....	51
2.3.3	OTRAS PRUEBAS .....	53
<b>2.4</b>	<b>RECEPCIÓN</b> .....	<b>53</b>
2.4.1	CONDICIONES DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO .....	53
<b>2.5</b>	<b>CÓDIGOS Y NORMAS APLICABLES</b> .....	<b>55</b>

## 1 Generalidades

### 1.1 Objeto y alcance

El objeto del presente documento es establecer los requisitos técnicos a cumplir por los materiales, los equipos y el montaje de las instalaciones del usuario. En particular, se definen los siguientes conceptos:

- ✓ Características y especificaciones de los materiales y equipos, su suministro e instalación.
- ✓ Trabajos a realizar por el Contratista.
- ✓ Forma de realizar las instalaciones y el montaje.
- ✓ Pruebas y ensayos, durante el transcurso de la obra, a la Recepción Provisional y a la Recepción Definitiva.
- ✓ Garantías exigidas.

Será cometido del Contratista el suministro de todos los equipos, materiales, servicios y mano de obra necesarios para dotar al Edificio de las instalaciones descritas en la Memoria, representadas en Planos y recogidas en Mediciones u otros documentos de este Proyecto. Todo ello según las normas, reglamentos y prescripciones vigentes que sean de aplicación, así como las de Seguridad e Higiene.

Asimismo, será cometido del Contratista lo siguiente:

- ✓ La conexión de todos los equipos relacionados con las instalaciones, o los que la Dirección Técnica estime de su competencia, aún no estando incluidas expresamente.
- ✓ Las pruebas y puesta en marcha, y cuanto conlleve.
- ✓ Planos finales de obra, "*as built*", en papel y en soporte informático, y tres dossiers con especificaciones y características de equipos y materiales, con libros de uso y mantenimiento. Los planos contendrán:
  - Todos los trabajos de Climatización instalados exactamente de acuerdo con el diseño original.
  - Todos los trabajos de Climatización instalados correspondientes a modificaciones o añadidos al diseño original.
  - Toda la información dimensional necesaria para definir la ubicación exacta de todos los equipos que, por estar ocultos, no es posible seguirles el recorrido por simple inspección a través de los medios comunes de acceso, establecidos para inspección y mantenimiento.

- ✓ La limpieza inmediata y, si se precisa, transporte a vertedero de material sobrante, de todos los tajos y zonas de actuación.
- ✓ Las zanjas y rozas que se precisen para paso de tuberías, así como su posterior remate y sellado.
- ✓ Sellado ignífugo de huecos y pasos de canalizaciones y conducciones, con resistencia al fuego equivalente a la de los cerramientos o forjados que atraviesan las instalaciones.
- ✓ Los huecos de paso de los tubos se realizarán con brocas, colocando pasatubos, y el paso de las bandejas haciendo cortes limpios y colocando un marco que delimite el hueco.
- ✓ Las ayudas de estricto peonaje y albañilería auxiliar.
- ✓ El pequeño material y accesorios, así como transporte y movimiento de todos los equipos.
- ✓ Los elementos de fijación y soportación, previa aprobación de los mismos por la Dirección Técnica, de todos los aparatos: cuadros, bandejas, conductores, conducciones y tuberías, que se consideren de su competencia.
- ✓ Todo el material y equipos de remate, electricidad, soldaduras, etc., para dejar un perfecto acabado.
- ✓ Las bancadas y sistemas antivibradores para equipos y cuadros que lo requieran o indique la Dirección Técnica.
- ✓ La pintura en el color que se defina de cuadros, equipos, tubos, bandejas, canalizaciones, conducciones, etc., que discurran por zonas de público u otros espacios y, no estando expresamente recogido en otros apartados de este Proyecto, lo ordene la Dirección Técnica.
- ✓ La imprimación y pintura de todo el material férreo utilizado para bancadas, soportes, herrajes, etc., que se requiera.
- ✓ En general, cuanto sea necesario para dejar el conjunto de las instalaciones que se adjudican totalmente rematadas y funcionando correctamente.

## 1.2 Definiciones

Para la instalación de Climatización, el término "Contratista" significa la empresa que ejecuta dicha instalación, o su representante autorizado.

El término "Dirección Técnica" significa la persona o personas responsables técnicamente del montaje, o su representante.

Tanto en los planos como en las especificaciones para las instalaciones de Climatización, ciertas palabras no técnicas serán entendidas con un significado específico que se define a

continuación haciendo caso omiso a indicaciones contrarias en las condiciones generales o cualquier otro documento de control de las instalaciones eléctricas.

Cada vez que se emplee el término "Suministro" se entenderá incluida la definición del material, el dimensionamiento, la disposición, el control de calidad, pruebas en fábrica, costos de embalaje, desembalaje, transporte y almacenamiento en obra, procedimientos, especificaciones, planos, cálculos, manuales y programas para todo lo anterior, para la Propiedad y las Administraciones competentes, necesario para construir y fabricar el material, así como los costes derivados de visados, tasas, etc. para realizar la instalación.

En los términos "Instalación" o "Montaje" se entenderá incluido el costo de medición, replanteo en obra, elevación, manipulación, ejecución y recibo de rozas, fijación de cuadros, cajas, bases de columnas, realización de pasamuros, paso de forjados, sellado de los mismos, etc. y cualquier otra ayuda de albañilería, colocación, fijación, conexión eléctrico o mecánico, mantenimiento durante la obra, limpieza, medición final, asistencia a la Propiedad en inspecciones, entrega, adopción de medidas de seguridad contra robo, incendio, sabotaje, daños naturales y accidentes a las personas o a las cosas.

"Proveer": Suministrar e instalar.

"Nuevo": Fabricado hace menos de dos años y nunca usado anteriormente.

Por último, el término "Prueba" incluye la comprobación de la instalación, puesta a punto de aparatos para que realicen sus funciones específicas, tarado de protecciones, energización, adopción de medidas de seguridad contra deterioros del material en cuestión o de otros como consecuencia de la primera y contra accidentes a las personas o a las cosas, comprobación de resultados, análisis de los mismos y entrega.

## **2 Condiciones de Ejecución**

### **2.1 Especificación de Materiales**

#### **2.1.1 Aislamiento térmico**

##### **2.1.1.1 General**

El aislamiento térmico de las conducciones y los equipos se instalará después de las pruebas de estanqueidad del sistema y del limpiado y protección de las superficies.

Cuando la temperatura en algún punto el aislamiento térmico pueda descender por debajo de la temperatura del punto de rocío del aire ambiente, con la consecuente formación de condensados, la cara exterior del aislamiento deberá estar protegida por una barrera anti-vapor sin solución de continuidad.

Cuando la temperatura en algún punto de la masa aislante de un conducto de aire pueda descender por debajo de la temperatura del punto de rocío del aire en el interior del conducto, deberá protegerse por una barrera anti-vapor la cara interna del aislamiento.

El aislamiento no quedará interrumpido en el paso de los elementos estructurales del edificio. El manguito pasamuros deberá tener las dimensiones suficientes para que pase la conducción con el aislamiento, con una holgura no superior a 3 centímetros. Tampoco se permitirá la interrupción del aislamiento en los soportes de las conducciones.

El puente térmico constituido por el soporte deberá quedar interrumpido por la interposición de un material elástico entre el mismo y la conducción, excepto cuando se trate de un conducto de transporte de aire o, en el caso de las tuberías, el soporte sea un punto fijo, la temperatura del fluido sea superior a 15 °C ó la conducción transporte agua sanitaria.

Tras la instalación del aislamiento térmico, los instrumentos de medida y control y las válvulas quedarán visibles y accesibles.

Las franjas de color y las flechas de distinción del fluido transportado en las conducciones se pintarán o pegarán sobre la superficie exterior del aislamiento o de la protección del mismo.

La Dirección facultativa rechazará cualquier material aislante que muestre evidencia de estar mojado o húmedo.

#### 2.1.1.2 Especificaciones del Material de Aislamiento

Los materiales empleados en el aislamiento térmico de tuberías, conductos, aparatos y equipos responderán a las especificaciones contenidas en las normas UNE EN ISO 12241.

Los equipos y aparatos que estén aislados por el fabricante cumplirán la normativa específica que les afecte.

Los componentes de una instalación dispondrán de aislamiento térmico cuando contengan fluidos a temperatura:

- Inferior a la ambiente
- Superior a 40 °C y estén situados en locales no calefactados o en el exterior.

Los materiales aislantes se identifican en base a las siguientes características:

- ✓ conductividad térmica
- ✓ densidad aparente
- ✓ permeabilidad al vapor de agua
- ✓ absorción de agua por unidad de volumen o peso
- ✓ propiedades mecánicas (módulo de elasticidad y resistencias a compresión y flexión)
- ✓ envejecimiento ante la presencia de agentes externos, como humedad, calor y radiaciones (particularmente ultravioleta)
- ✓ coeficiente de dilatación lineal y cúbica
- ✓ comportamiento frente a parásitos, agentes químicos y fuego

#### 2.1.1.3 Niveles de aislamiento

Las tuberías, conductos, equipos y aparatos deberán cubrirse con los espesores mínimos de aislamiento según el apéndice 03.1 (Espesores mínimos de aislamiento térmico) del reglamento RITE. En las mediciones se harán constar expresamente los espesores de aislamiento superiores a los indicados en dicho apéndice; de no existir indicaciones, se entenderá que son válidos dichos espesores.

Los conductos flexibles quedarán aislados con el mismo nivel del conducto aguas arriba, salvo que sean de tipo preaislado.

#### 2.1.1.4 Condensaciones

En todos los casos, en el aislamiento de superficies con temperatura inferior a la temperatura ambiente se proveerá al aislamiento de una eficaz "barrera de vapor", para evitar la condensación de agua.

#### 2.1.1.5 Colocación

En la colocación del aislamiento deberán seguirse las indicaciones contenidas en las normas UNE EN ISO 12241.

Antes de la colocación del aislamiento deberá haberse quitado de la superficie a aislar toda materia extraña, herrumbre, etc.

El aislamiento se efectuará a base de mantas, filtros, placas, segmentos o coquillas soportadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante, cuidando que haga un asiento compacto y firme con las piezas aisladas y de que se mantenga uniforme el espesor.

Cuando el espesor del aislamiento exigido requiera varias capas de éste, se procurará que las juntas longitudinales y transversales de las distintas capas no coincidan y que cada capa quede firmemente fijada.

El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el transcurso del tiempo.

El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de manera que quede firme y duradero. Se ejecutará disponiendo amplios solapes para evitar pasos de humedad al aislamiento y cuidando que no se aplaste.

En las tuberías y equipos situados a la intemperie, las juntas verticales y horizontales se sellarán convenientemente y el terminado será impermeable e inalterable a la intemperie, recomendándose los revestimientos metálicos sobre base de emulsión asfáltica o banda bituminosa.

Cuando sea necesaria la colocación de flejes distanciadores, con objeto de sujetar el revestimiento y protección y conservar un espesor homogéneo del aislamiento, para evitar paso de calor dentro del aislamiento (puentes térmicos), se colocarán remachadas, entre los mencionados

distanciadores y la anilla distanciadora correspondiente, plaquitas de amianto o material similar, de espesor adecuado.

Hasta un diámetro de ciento cincuenta milímetros (150 mm), el aislamiento térmico de tuberías colgadas o empotradas, deberá realizarse siempre con coquillas no admitiéndose para este fin, la utilización de lanas a granel o fieltros.

En ningún caso, en las tuberías, el aislamiento presentará más de dos juntas longitudinales por sección y capa.

El recubrimiento o protección del aislamiento de las tuberías y sus accesorios deberá quedar liso y firme.

Podrán utilizarse protecciones adicionales de aluminio, siendo éstas recomendables en las tuberías situadas a la intemperie. En estos casos, en los codos y demás elementos de forma, se realizará la protección en segmentos, individuales, engatillados entre sí.

Las válvulas, bridas y accesorios se aislarán preferentemente con casquetes aislantes desmontables, de varias piezas, con espacio suficiente para que al quitarlos se puedan desmontar aquellas (dejando espacio para sacar los tornillos) del mismo espesor que el calorifugado de la tubería en que están intercalados, de manera que, al mismo tiempo que proporciona un perfecto aislamiento, sean fácilmente desmontables para la revisión de estas partes, sin deterioro del material aislante. Si es necesario dispondrán de drenaje.

En el caso de equipos y depósitos, los casquetes se sujetarán por medio de abrazaderas de cinta metálica, provista de cierres de palanca para que sea sencillo su montaje y desmontaje.

Delante de las bridas se instalará el aislamiento por medio de coronas frontales engatillados y, de tal forma, que puedan sacarse con facilidad los pernos de dichas bridas.

En el caso de accesorios para reducciones, la tubería de mayor diámetro determinará el espesor del material a emplear.

Se evitará en los soportes, el contacto directo entre éstos y la tubería.

El recubrimiento y protección de los equipos deberá quedar liso y firme, pudiendo utilizarse protecciones adicionales de plástico, aluminio, etc., siendo obligatorio su uso para equipos situados a la intemperie.

En este caso, se realizará la protección con segmentos individuales engatillados entre sí.

#### 2.1.1.6 Aislamiento de tuberías

Para el aislamiento de tuberías se utilizarán preferentemente coquillas conformadas en fábrica.

##### 2.1.1.6.1 Espesores mínimos

Los espesores mínimos que se emplearán en los aislamientos, en función de la temperatura del fluido contenido, y considerando un material con conductividad térmica de  $0,040 \text{ W/m} \cdot ^\circ\text{K}$  a  $20^\circ\text{C}$ , se indica en las siguientes tablas.

✓ Tuberías y accesorios con fluidos calientes

Diámetro exterior (mm)	Temperatura del fluido (°C)			
	40 a 65	66 a 100	101 a 150	más de 150
menor o igual a 35	20	20	30	40
de 35 a 60	20	30	40	40
de 60 a 90	30	30	40	50
de 90 a 140	30	40	50	50
mayor de 140	30	40	50	60
Espesor mínimo de aislamiento térmico en mm				

Los espesores indicados son para tuberías que discurren en interiores de locales no calefactados, patinillos, galerías, salas de máquinas y similares.

Cuando las tuberías discurren por el exterior, los espesores de la tabla se incrementarán en 10 mm como mínimo.

✓ Tuberías y accesorios con fluidos fríos

Diámetro exterior (mm)	Temperatura del fluido (°C)			
	-20 a -10	-10 a 0	0 a 10	más de 10
menor o igual a 35	40	30	20	20
de 35 a 60	50	40	30	20
de 60 a 90	50	40	30	30
de 90 a 140	60	50	40	30
mayor de 140	60	50	40	30
Espesor mínimo de aislamiento térmico en mm				

Los espesores indicados son para tuberías que discurren por el interior de locales no calefactados, patinillos, galerías, salas de máquinas y similares.

Cuando las tuberías discurren por el exterior, los espesores de la tabla se incrementarán en 20 mm como mínimo.

- ✓ Aparatos y depósitos
- ✓ Hasta 2 m2 de superficie:      espesor mínimo de 30 mm
- ✓ Más de 2 m2 de superficie:    espesor mínimo de 50 mm

2.1.1.6.2 Cubre tuberías

Consistente en elementos cilíndricos de lana de vidrio aglomerado con ligantes sintéticos con estructura concéntrica abiertos por su generatriz. Presentan un recubrimiento de aluminio reforzado y provisto de una lengüeta autoadhesiva que facilita el cierre sobre la tubería.

La temperatura de trabajo es de 120 °C como máximo, siendo la temperatura del lado del revestimiento no superior a 80 °C.

Su clasificación al fuego será no inflamable (Clase M1)

No será corrosivo frente a los metales.

#### 2.1.1.7 Aislamiento de conductos

Los conductos de chapa metálica se aislarán exteriormente con mantas o fieltros, dotados o no de barrera antivapor; la junta longitudinal coincidirá con la parte inferior del conducto.

El material se sujetará por medio de mallas metálicas, previa la aplicación de un adhesivo no inflamable sobre la superficie del conducto, para evitar la formación de bolsas de aire entre el conducto y el aislamiento, o simplemente con adhesivo.

Durante el montaje se evitará que el espesor del material se reduzca por debajo de su valor nominal.

Cuando el conducto transporte aire húmedo a temperatura elevada, pueden presentarse situaciones en las que tenga lugar formación de condensaciones sobre la superficie interior o en el interior de la estructura del material aislante. En este caso, las uniones longitudinales y transversales del conducto de chapa deberán estar selladas debidamente a fin de que el mismo conducto constituya una barrera antivapor, que impida la migración del vapor de agua desde el interior. Cuando se trate de conductos de fibra o de conductos aislados interiormente, deberá instalarse una barrera antivapor sobre la cara interior del conducto.

Los espesores mínimos que se emplearán en los aislamientos, en función de la temperatura del fluido contenido, y considerando un material con conductividad térmica de 0,040 W/m. K a 20 °C, se indica en las siguientes tablas.

#### 2.1.1.8 Conductos y accesorios

✓ Aire caliente: espesor mínimo 20 mm

✓ Aire frío: espesor mínimo 30 mm

En el caso de conductos fabricados con planchas de materiales aislantes se admite el espesor determinado por el fabricante.

##### 2.1.1.8.1 Tipo ISOAIR

Manta de lana de vidrio aglomerada con ligantes sintéticos, adherida por una de sus caras a un Kraft de aluminio reforzado que actúa como soporte y barrera contra el vapor.

La temperatura máxima de utilización será de 120°C.

Su clasificación al fuego será no inflamable

De acuerdo con los espesores mínimos fijados por el RITE en el caso de aislamiento de conductos mencionados con anterioridad el aislamiento para este material es de 40 mm, dada su conductividad de 0.039 w/m°C.

La colocación sobre los conductos se efectuará por tramos de 1,2 m de ancho. La longitud de cada tramo corresponderá al perímetro del conducto + 8 veces el espesor del aislamiento + 5 cm destinados a realizar un solape que se grapará al otro extremo de la manta, sellando la unión con cinta adhesiva de aluminio de 50 mm de ancho. La unión entre tramos también deberá sellarse con cinta de aluminio.

Para conductos rectangulares de gran sección (longitud de un lado superior o igual a 600 mm) la manta aislante deberá ser ajustada alrededor del conducto mediante cordones de adhesivo, flejes o arandelas (5 a 6/m<sup>2</sup>) fijadas por una varilla soldada o pegada al conducto.

Deberán seguirse los consejos de aplicación del fabricante de cinta adhesiva de aluminio, de forma que las uniones garanticen en el tiempo la necesaria estanqueidad al vapor de agua.

#### 2.1.1.8.2 Tipo IBR

Manta de lana de vidrio aglomerada con ligantes sintéticos, adherida por una de sus caras a un Kraft de aluminio reforzado que actúa como soporte y barrera contra el vapor.

Su clasificación al fuego es incombustible

La longitud de cada tramo corresponderá al perímetro del conducto + 8 veces el espesor del aislamiento + 5 cm destinados a realizar un solape que se grapará al otro extremo de la manta, sellando la unión con cinta adhesiva de aluminio de 50 mm de ancho. La unión entre tramos también deberá sellarse con cinta de aluminio.

Para conductos rectangulares de gran sección (longitud de un lado superior o igual a 600 mm) la manta aislante deberá ser ajustada alrededor del conducto mediante cordones de adhesivo, flejes o arandelas (5 a 6/m<sup>2</sup>) fijadas por una varilla soldada o pegada al conducto.

Deberán seguirse los consejos de aplicación del fabricante de cinta adhesiva de aluminio, de forma que las uniones garanticen en el tiempo la necesaria estanqueidad al vapor de agua.

#### 2.1.1.9 Protección del aislamiento

Cuando así se indique en las mediciones, el material aislante tendrá un acabado resistente a las acciones mecánicas y, cuando sea instalado al exterior, a las inclemencias del tiempo.

La protección del aislamiento se aplicará siempre en equipos, aparatos y tuberías situados en la sala de máquinas y en tuberías que transcurran por pasillos de servicio, sin falso techo, amén de las conducciones instaladas en el exterior.

## 2.1.2 Compuertas cortafuegos

### 2.1.2.1 General

Las compuertas cortafuegos deberán tendrán una resistencia al fuego igual o superior a la del cerramiento donde vaya colocada y, en cualquier caso, no inferior a 90 minutos.

El cierre de la compuerta será manual y automático. El dispositivo automático actuará por calor y podrá estar dotado de un servo-motor todo-nada, mandado por un sistema de detección de humos y llamas, según se indique o no en las mediciones. El mando manual será de fácil acceso.

Las compuertas, si así se indicara en las mediciones, podrá estar dotada de un interruptor de final de carrera.

El cierre de la compuerta tendrá lugar por gravedad o por la acción de un muelle.

### 2.1.2.2 Instalación

Se instalarán en el lugar indicado en los planos, debiendo estar sellado el espacio entre el cerramiento y el bastidor de la compuerta con una masilla de características adecuadas, que deberá ser aprobada por la dirección facultativa. Las compuertas se acoplarán a los conductos mediante bridas a través de piezas especiales de cambio de sección.

Las compuertas se soportarán independientemente de los conductos conectados a la misma.

## 2.1.3 Conductos flexibles

### 2.1.3.1 General

Los conductos flexibles serán de material no inflamable y que no desprenda gases tóxicos, serán resistentes a las acciones agresivas del ambiente, resistirán un presión interior de al menos 2000 Pa sin rotura y soportarán temperaturas de al menos 60 °C sin deteriorarse.

El conducto flexible será el indicado en las mediciones.

### 2.1.3.2 Instalación

La suspensión de los conductos flexibles deberá hacerse a los intervalos recomendados por el fabricante. El elemento de soporte en contacto con el conducto flexible deberá tener la suficiente anchura para evitar la reducción del diámetro interior.

Las unidades terminales y los conductos rígidos deberán estar soportados a la estructura del edificio de forma firme independientemente del conducto flexible al que están conectados.

La longitud de los conductos flexibles será la menor posible. Deberán instalarse en línea recta entre la conexión a la red de conducto y la unidad terminal, siempre que sea posible. El manguito sobre el cual se acople el conducto flexible, deberá tener una longitud mínima de 5 cm y deberá solaparse al menos 2'5 cm. La tolerancia máxima entre el diámetro exterior del manguito y el diámetro interior del conducto flexible será 1 mm.

## 2.1.4 Fancoil

### 2.1.4.1 Generalidades

Las baterías deberán soportar, sin deformación, goteos o exudaciones, una presión hidráulica interior de prueba equivalente a vez y media la de trabajo y como mínimo 400 kPa.

Los diversos componentes del fancoil estarán contruidos y ensamblados de forma que no se produzcan oxidaciones, vibraciones o deformaciones por las condiciones normales de trabajo.

Los cojinetes del motor y ventilador serán autolubrificantes sin necesidad de mantenimiento posterior. Los motores eléctricos dispondrán del mecanismo necesario para su arranque.

El equipo tendrá prevista una conexión a la red de tierra del edificio. La batería estará dotada de purgadores manuales. La bandeja de condensado tendrá una conexión de desagüe de al menos media pulgada (1/2").

### 2.1.4.2 Elementos constitutivos

La unidad básica debe constar de:

- ✓ Baterías en tubos de cobre expandido mecánicamente en aletas de aluminio, con purgador manual y tapón de purga. Las conexiones podrán ser realizadas al lado derecho o al izquierdo, según convenga.
- ✓ Motores monofásicos, de uno o dos ejes según modelo, con protector interior en devanado de reposición automática, cojinetes de engrase permanente y tres velocidades, con bajo consumo, alto factor de potencia y larga duración.
- ✓ Ventiladores centrífugos de doble oído, acoplados directamente a los ejes del motor, con equilibrado estático y dinámico, estudiados para una alta eficiencia y bajo nivel sonoro.
- ✓ Conjunto de Climatización, constituido por el motor y soportes, amortiguadores elástico, los ventiladores y sus envolventes.
- ✓ Bandeja de drenaje en chapa galvanizada, formando cuerpo con el chasis con aislamiento asfáltico, pudiéndose hacer el desagüe por el lado derecho o izquierdo, según convenga.
- ✓ Filtros de aire, lavables y recuperables de fácil acceso.
- ✓ Chasis y bastidores en chapa galvanizada con mueble envolvente por el exterior (siempre que se especifique) en líneas modernas y elegantes, en chapa fosfatada con pintura epóxica cocida al horno a 220°C con aislamiento termo-acústico.
- ✓ Panel de control con placa decorativa, mando de control y selector de cuatro posiciones, integrados en la unidad o no, según se especifique.
- ✓ Rejillas de descarga de aire en aluminio integrada en el mueble, en los modelos de suelo con envolvente, así como también rejilla de retorno.

- ✓ Soportes para colgar, en los modelos de techo.

#### 2.1.4.3 Instalación

La distancia entre la pared inferior de los tubos de aletas del convector y la parte inferior de la apertura de entrada de aire, deberá ser de quince centímetros.

Cuando las unidades vayan sujetas a la pared, esta sujeción estará hecha por medio de pernos anclados a la misma, que pasarán a través de perforaciones realizadas en la chapa posterior del armazón del aparato cuando ésta exista.

#### 2.1.4.4 Control y regulación

La capacidad frigorífica del fancoil se podrá realizar actuando sobre la variación del caudal de aire mediante las distintas velocidades del ventilador, generalmente de control manual, o actuando sobre el caudal de agua suministrado a la tubería mediante válvula automática, todo-nada o modulante.

#### 2.1.4.5 Información técnica

El fabricante deberá suministrar la documentación técnica correspondiente con la siguiente información:

- ✓ Denominación, tipo y tamaño.
- ✓ Caudal de aire en cada velocidad del ventilador.
- ✓ Potencia frigorífica sensible y total, en función de la temperatura y caudal del agua fría y de las condiciones higrométricas del aire a la entrada, para cada velocidad del ventilador.
- ✓ Consumo del ventilador en cada velocidad.
- ✓ Nivel de ruido de presión sonora en dBA para un local tipo en cada velocidad del ventilador.
- ✓ Características de la corriente eléctrica necesaria.
- ✓ Dimensiones, peso y cotas de conexiones.
- ✓ Limitación de presión hidráulica.

#### 2.1.5 Compensadores de dilatación

##### 2.1.5.1 General

Para compensar las dilataciones, se dispondrán liras, dilatadores lineales o elementos análogos, o se utilizará el amplio margen que se tiene con los cambios de dirección, dando curvas con un radio superior a 5 veces el diámetro de la tubería.

Las liras y curvas de dilatación, serán del mismo material que la tubería. Sus longitudes serán las específicas al hablar de materiales y las distancias entre ellas, serán tales que, las tensiones en las fibras más tensadas no sean superiores a 80 MPa. en cualquier estado térmico de la instalación.

Los dilatadores no obstaculizarán la eliminación del aire y vaciado de la instalación.

Los elementos dilatadores, irán colocados de forma que permitan a las tuberías dilatarse con movimientos en la dirección de su propio eje, sin que se originen esfuerzos transversales. Se colocarán guías junto a los elementos de dilatación.

Se dispondrá del número de elementos de dilatación necesarios, para que la posición de los aparatos a que van conectados, no se vea afectada ni estar éstos sometidos a esfuerzos inhibidos como consecuencia de los movimientos de dilatación de las tuberías.

Los compensadores de dilatación se instalarán donde se requiera, según la experiencia de la empresa instaladora. Los dilatadores deberán situarse siempre entre dos anclajes de fijación y deberán ser calculados de forma que absorban la dilatación debida a la máxima variación de temperatura previsible. Los soportes incluidos entre los puntos fijos deberán permitir el libre movimiento de la tubería.

Los compensadores deberán recubrirse con el mismo espesor de aislamiento que la tubería donde estén instalados; de forma que en ningún caso el aislamiento podrá impedir el movimiento del dilatador.

Las conexiones podrán realizarse con manguitos para soldar a la tubería, con bridas montadas por cuellos rebordeados o con bridas soldadas. Con diámetros nominales inferiores a 5 cm la unión será por manguitos, para diámetros superiores se hará por bridas de acero.

#### 2.1.5.2 Montaje

Según la membrana venga o no pretensada de fábrica, habrá que soltar el anillo de retención o proceder a un pretensado en obra respectivamente, para que el compensador quede en condiciones de trabajo. En caso que sea necesario el pretensado, se realizará bajo la supervisión del responsable de la empresa instaladora, previo cálculo y siguiendo las instrucciones del fabricante.

Los compensadores de dilatación se montarán entre dos puntos de anclaje o puntos fijos. De un lado y otro del compensador, si éste sólo admite movimientos axiales, deberán instalarse soportes de guiado, uno de los cuales podrá eliminarse si, como es recomendable en la mayoría de los casos, el dilatador se situara cerca de un punto fijo.

#### 2.1.6 Unidades de tratamiento de aire (climatizadoras)

##### 2.1.6.1 Generalidades

Los climatizadores de tratamiento de aire, cumplirán las siguientes características:

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

climatizador. El conjunto llevará un acabado de pintura especial contra intemperie. Los climatizadores que vayan en zonas interiores, podrán ir sin pintura.

- ✓ Aislamiento interior, realizado con panel rígido de fibra de vidrio de 40 mm. de espesor y 36 kg/cm<sup>3</sup>. de densidad, recubierto con papel "KRAFT" aluminio tipo "ALUMISOL", a excepción de las zonas de humidificación y de Climatización.

La zona de Climatización, llevará aislamiento de fibra de vidrio de 40 mm. de espesor y 38 kgs/cm<sup>3</sup>. de densidad, sujeto con chapa perforada.

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

Los Climatizadores de tratamiento de aire, cumplirán las siguientes características:

- ✓ Construidos con perfiles y paneles de chapa de acero galvanizado, que permitan extraer por simple desmontaje de los tornillos, cualquiera de los elementos montados en el Climatizador. El conjunto llevará un acabado de pintura especial contra intemperie. Los climatizadores que vayan en zonas interiores, podrán ir sin pintura.
- ✓ Aislamiento interior realizado con panel rígido de fibra de vidrio de 40 mm. de espesor y 36 kg/cm<sup>3</sup> de densidad, recubierto con papel "KRAFT" aluminio tipo "ALUMISOL", a excepción de las zonas de humidificación y de ventilación.
- ✓ La zona de ventilación, llevará aislamiento de fibra de vidrio de 40 mm. de espesor y 38 kg/cm<sup>3</sup>. de densidad, sujeto con chapa perforada.
- ✓ En la sección de humectación y del ventilador se instalará una puerta perfectamente estanca con ventanillas de vidrio con cámara de aire intermedia.
- ✓ La bandeja de recogida de agua de condensación y humidificación, será lo suficientemente robusta para no tener que descargar en el suelo, si no a través de perfiles laterales para evitar condensaciones y fugas, la bandeja llevará en fondo y laterales pintura bituminosa con un grosor de 3 mm.

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

Según Acuerdo del grupo de fabricantes de Unidades de Tratamiento de Aire de AFEC, sobre elementos de seguridad para cumplir la directiva de seguridad de máquinas 89/392/CEE y sus modificaciones 91/368/CEE, 93/44/CEE, 93/68/CEE y 97/37/CEE para poder extender la declaración de conformidad CE correspondiente, las unidades de tratamiento de aire deben cumplir las siguientes características técnicas y documentales:

- A) Para todas las unidades climatizadoras, independientemente de su altura interior.
  - ✓ Cubrecorreas.

- ✓ Tomas de tierra.
- ✓ Carteles indicadores de peligros interiores.
- ✓ Dispositivo de seguridad en puertas en zonas de sobrepresión.
- ✓ Se entregará la siguiente documentación:
- ✓ Con cada unidad el Certificado de conformidad CE.
- ✓ Con cada entrega de material, las instrucciones de descarga y manipulación.
- ✓ Con cada Pedido, el Manual de instalación, puesta en marcha y mantenimiento.

B) Para unidades climatizadoras con altura interior mayor de 1.600 mm.

- ✓ Todo lo reflejado en el punto A.
- ✓ Rejillas de protección en los oídos de aspiración de los ventiladores (en todos los oídos).
- ✓ Punto de luz, (sin cablear), en las secciones de ventilador.
- ✓ Doble puerta de seguridad, o malla de protección, (con apertura de la segunda puerta mediante herramienta), en caso de riesgo de alta temperatura, (baterías de agua sobrecalentada, de vapor o eléctricas, y secciones de calentamiento con quemadores).

Rejilla de protección en la boca de descarga de los ventiladores de retorno, en el caso de que haya acceso.

C) Unidades de extracción.

- ✓ Se aplicarán las mismas normas que a las unidades climatizadoras.
- ✓ Siempre que la descarga no esté conducida, llevará una rejilla de protección en la misma.

D) Grupos motoventiladores.

Siempre deberán incorporar:

- ✓ Cubrecorreas.
- ✓ Rejillas de protección en los oídos del ventilador (en todos los oídos).
- ✓ Toma de tierra.
- ✓ Protección en la descarga, si no va conducida.
- ✓ Documentación indicada en el punto A.

#### 2.1.6.2 Sección de batería de calor

Las baterías de calor, tendrán una sección tal que, no provoquen una caída de presión excesiva y en ningún caso la velocidad de paso de aire podrá ser superior a 4 m/seg.

Todas las baterías, serán de construcción suficientemente sólida con tubos de cobre y aletas de aluminio.

Estarán dotadas de conexiones roscadas y con bridas a partir de 70 mm. de diámetro, grifos de vaciado y purgador de aire.

#### 2.1.6.3 Sección de batería de frío

Las baterías de frío, tendrán una sección tal que, la corriente de aire no arrastre las gotas de agua procedentes de la condensación y en ningún caso, la velocidad podrá ser superior a 2,5 m/seg.

Todas las baterías, serán de construcción suficientemente sólida, con tubos de cobre y aletas de aluminio.

Estarán dotadas de conexiones roscadas y con bridas a partir de 70 mm. de diámetro, grifos de vaciado y purgador de aire.

La sección de batería de enfriamiento dispondrá en su parte inferior de una bandeja para recogida de condensados, con manguito roscado al exterior para desagüe.

#### 2.1.7 Humidificación vapor autónomo

Humidificador de vapor producción autónoma por electrodos sumergidos y de las características operativas siguientes.

Capacidad de producción según se indica en cada posición.

Agua de alimentación de cualquier tipo con conductividad entre 30 y 1250 micro Siemens/cm., temperatura menor de 40°C y presión de 1 a 10 kg/cm<sup>2</sup>.

Alimentación eléctrica a través de interruptor diferencial.

Descarga periódica de los fondos formados en la vaporización de agua programable en función de la calidad del agua de la instalación y mediante bomba de paletas que permita la descarga de partículas gruesas.

Central electrónica de mando que regule el nivel de inmersión de los electrodos, de modo que el consumo máximo no sobrepase el 20% del nominal, y con potenciómetro de ajuste manual del 10% al 100% de la capacidad máxima del equipo.

Con manga distribuidora de vapor en conducto/climatizador con orificio de retorno de condensado al tanque generador.

Cilindro (tanque) de producción de vapor desmontable para su limpieza y reutilización sustituyendo los electrodos consumidos. Electrodos fabricados en acero inoxidable con máxima superficie.

Avisadores ópticos indicativos de las funciones del equipo (opcionalmente para señalización a distancia).

##### 2.1.7.1 Filtros

Los filtros de aire, serán del tipo "BAJA VELOCIDAD", regenerables e irán dispuestos en secciones.

Su resistencia será tal que la pérdida de presión en ellos cuando estén completamente limpios, será inferior a 5 mm. de columna de agua, mientras trabajan con 0,8 m<sup>3</sup>/h. de aire por cm<sup>2</sup>. de superficie de filtro.

Las secciones del filtro, estarán construidas por marcos metálicos galvanizados, con malla metálica que sirve de soporte al material filtrante y clip de fácil desmontaje que permita un rápido cambio del mismo.

Todos los materiales utilizados en la construcción de los filtros deberán ser anticorrosivos.

Además de los anteriores filtros y siempre que se indique en la Memoria-Presupuesto, podrán intercalarse otros tipos de filtros, tales como:

- ✓ Filtros en "V" montados en ángulo con velocidad de paso de aire a baja velocidad, con baja eficacia de filtración del tipo regenerables o no, según se indique.
- ✓ Filtros rotativos, con sistema de arrastre automático, por presostato diferencial, el cual pone en funcionamiento el aparato para reponer la manta filtrante nueva, con enrollamiento de la parte usada.
- ✓ Filtros de gran eficacia en forma de bolsas, provistos de bastidor individual y juntas de estanqueidad.
- ✓ Filtros de alta eficacia o absolutos del tipo "RÍGIDOS", provistos de bastidor individual y juntas de estanqueidad.

Cuando se instalen filtros de gran eficacia, éstos se protegerán mediante una sección de filtraje anterior a los mismos que proteja adecuadamente la calidad de éstos.

La eficacia de filtración de cada uno de los tipos de filtros, se define en la Memoria-Presupuesto.

#### 2.1.7.2 Ventiladores

Los ventiladores que trabajen a presiones superiores a 50 mm. de presión estática, llevarán turbinas de palas múltiples del tipo "A REACCIÓN", con palas inclinadas hacia atrás, equilibrada estática y dinámicamente, provista de cojinetes autolineables y provistos para un funcionamiento silencioso.

Para presiones inferiores, podrán montarse ventiladores de palas inclinadas hacia adelante.

Las velocidades de descarga en la boca de los ventiladores en ningún caso podrán ser superiores a las que se indican a continuación:

- ✓ Presión estática inferior a 10 mm. velocidad max. 7,5 m/s
- ✓ Presión estática inferior a 18 mm. velocidad max. 8,5 m/s
- ✓ Presión estática inferior a 30 mm. velocidad max. 9,5 m/s
- ✓ Presión estática inferior a 40 mm. velocidad max. 10,0 m/s
- ✓ Presión estática inferior a 50 mm. velocidad max. 11,0 m/s
- ✓ Presión estática superior a 50 mm. velocidad max. 13,0 m/s

El eje del ventilador será de acero, provisto de chavetas y chaveteros para la turbina y las poleas.

La entrada y salida del aire, dispondrá de marcos de angular para la fijación de las juntas antivibrantes que lo unen a la unidad a los conductos o a las rejillas de descarga.

El motor irá montado sobre soporte autolineable que permita sucesivos tensados de correas por accionamiento de un solo marco.

Todos los órganos móviles, cojinetes, correas, motor, etc. serán de fácil acceso, para facilitar la labor de inspección y entretenimiento.

Todas las transmisiones que no estén dentro de una sección metálica de ventilación, llevarán cárter protector de chapa galvanizada.

La instalación se realizará de cuerdo con las normas facilitadas por el Fabricante.

### 2.1.7.3 Evacuación agua de condensados

#### 2.1.7.3.1 Sifón de vidrio de borosilicato para drenajes de condensados en climatizadores.

Se instalarán sifones de VIDRIO DE BOROSILICATO en todos los drenajes de bandejas de las unidades de tratamiento de aire.

Este sifón debe ser de, **VIDRIO DE BOROSILICATO**, para asegurar la condición de estérelidad frente a bacterias infecciosas que colonizan este tipo de instalaciones.

La altura de cierre del sifón debe soportar, al menos, el doble de la presión estática ejercida por el ventilador del sistema, pero como mínimo será 100 mm

Deben conectarse directamente a la salida de la unidad de tratamiento de aire.

Los sifones deben permitir el registro para limpieza y eventual relleno de agua, facilitando así las labores de mantenimiento.

El diámetro del sifón coincidirá con el diámetro de la tubería de drenaje pero nunca será inferior a 25 mm.

Se debe asegurar que se cuenta con la altura de seguridad adecuada desde la salida de la bandeja, para permitir la instalación de los sifones y conseguir los gradientes correctos para el drenaje.

#### 2.1.7.3.2 Silenciadores

En los conductos de impulsión de los climatizadores y en general en todos los conductos donde sea necesario realizar una corrección acústica se montarán silenciadores de capacidad suficiente para reducir el nivel de ruido a valores inferiores, al límite indicado en la MEMORIA o Reglamentos Vigentes, de aplicación en este caso.

Los silenciadores, estarán contruidos con chapa de acero galvanizado y el material fono-absorbente en ellos empleados, tendrán un espesor mínimo de 50 mm., y una densidad de 100 kg/cm<sup>3</sup>. y en la superficie en contacto con el aire, llevará un tejido absorbente ignífugo, que impida el arrastre de partículas del aislamiento por el aire a alta velocidad. La protección del aislamiento, se realizará, con chapa de acero galvanizado perforada al 80 %.

#### 2.1.7.4 Depósitos de expansión

##### 2.1.7.4.1 General

Los circuitos de agua caliente y agua refrigerada deberán equiparse con el correspondiente circuito de expansión.

Los circuitos cerrados de agua o soluciones acuosas estarán equipados de un dispositivo de expansión de tipo cerrado. El uso de vasos de expansión abiertos está limitado a sistemas de potencia térmica inferior a 70 kW.

En vasos de expansión cerrados, si el gas de presurización es aire, el colchón elástico no podrá estar en contacto directo con el fluido portador.

Los sistemas de expansión se diseñarán con la Norma UNE 100155:2004.

La situación relativa de la bomba, conexión a expansión y generador será tal que durante el funcionamiento no quede ningún punto de la instalación en depresión y se facilite la evacuación de una eventual burbuja de aire o vapor.

Cuando se emplee vaso de expansión abierto, es recomendable la secuencia generador-vaso de expansión-bomba.

Estos vasos irán calorifugados y no expuestos a congelación y colocados en lugar accesible en todo momento al personal encargado del mantenimiento. El dispositivo de rebose estará diseñado especialmente para evitar la congelación del agua en su interior cuando exista esta posibilidad por el tipo de clima. En este caso se RECOMIENDA instalar el vaso con circulación.

En cualquier caso la instalación estará equipada con un dispositivo que permita comprobar en todo momento el nivel de agua de la instalación.

En caso de utilizarse vaso de expansión cerrado éste debe colocarse preferentemente en la aspiración de la bomba, teniendo especial cuidado de que la conexión al vaso se haga de forma que se evite la formación de una bolsa de aire en el mismo.

Cuando la expansión esté conectada en la impulsión de la bomba debe tenerse en cuenta como medida de seguridad lo siguiente:

- ✓ Con el vaso de expansión abierto el desnivel entre la parte inferior del vaso y el punto más elevado de la unidad terminal, situada a más altura debe ser al menos igual a la altura manométrica de impulsión de la bomba.
- ✓ Con el vaso de expansión cerrado la presión estática a mantener en el vaso debe ser al menos igual a la presión de la columna que gravita sobre él, incrementada en la altura manométrica de la bomba más la sobrepresión originada por la dilatación del agua.

En caso de vaso de expansión abierto, la tubería de conexión al mismo (tubería de expansión o de seguridad) tendrá un diámetro interior mínimo, expresado en mm. de:

$$d = 15 + 1,5 * P^{0,5} \text{ siendo } P \text{ la potencia instalada expresada en kW.}$$

En cualquier caso este diámetro no será nunca inferior a 26 mm.

En caso de instalar tubería de circulación con peligro de helada, el diámetro interior de ésta será, expresado en mm.

$$d = 15 + P^{0,5}$$

El volumen comprendido entre la conexión de la tubería de expansión y la de rebose (volumen útil de expansión), será al menos de 6% del volumen total de la instalación y quedar siempre, cuando la temperatura del agua de la instalación sea la del ambiente, un volumen de agua mínimo en el interior, del vaso de un 2% del volumen total de la instalación.

No deberá existir ningún elemento de corte entre el generador y el vaso de expansión.

En el caso de que existan varios generadores, podrá hacerse la conexión al tubo de expansión, a través de un colector común, cuya sección será la calculada por la fórmula anterior, en la que P será la suma de las potencias de los generadores.

Podrá existir una válvula entre el generador y el depósito de expansión siempre que esta válvula sea de tres vías y esté colocada de forma que al incomunicar el generador con el depósito de expansión, quede automáticamente aquél en comunicación con la atmósfera.

En el caso de que existan varios generadores, será preceptivo poner una válvula de tres vías, como la mencionada en el párrafo anterior, entre cada uno y el colector común de unión al depósito de expansión. Se recomienda que exista un vaso de expansión por generador.

Para unión de los generadores al depósito de expansión podrá utilizarse un tramo común de la red de distribución, siempre y cuando este tramo tenga el diámetro mínimo correspondiente a la fórmula indicada anteriormente y que entre él y los generadores no exista más que las válvulas de tres vías admitidas en este apartado.

En caso de vaso de expansión cerrado, el diámetro interior de la tubería de conexión al vaso será como mínimo de 20 mm. y el diámetro de la tubería de conexión de las válvulas de seguridad será el especificado para conexión al vaso de expansión abierto.

#### 2.1.7.5 Difusores y rejillas

##### 2.1.7.5.1 General

La selección de difusores y rejillas se hará de manera que en la zona de ocupación no se produzcan niveles de presión sonora debidos al funcionamiento de la instalación, superiores a los indicados en el RITE, en función del tipo del local.

Antes de la adquisición del material, la empresa instaladora presentará a la Dirección Facultativa una muestra de todos los elementos de distribución que pretende instalar, con el acabado y el color elegidos por la Dirección Facultativa.

##### 2.1.7.5.2 Materiales y construcción

Según lo que se indique en las mediciones.

El área libre de las rejillas de retorno será por lo menos del 70%.

Las compuertas de sobrepresión tendrán las aletas de plástico o de aluminio provistas de burletes de plástico y eje de latón.

Las bocas de extracción de aire de locales húmedos serán circulares, con control de caudal por rotación del núcleo central, construidas de material plástico.

#### 2.1.7.5.3 Distribución y montaje

Los elementos de difusión de aire se instalarán en los lugares indicados en los planos, y con los tamaños especificados en los mismos.

La empresa instaladora deberá entregar, cuando así se lo pida la Dirección Facultativa, unos planos que reflejen la situación de todos los elementos que se instalen en el techo, coordinando con las otras empresas instaladoras y con la constructora y teniendo en cuenta la modularidad del falso techo y de la fachada.

La distribución de los elementos en los locales y sus selección se hará de manera que se evite:

- ✓ El choque de corrientes de aire procedentes de dos difusores contiguos, dentro del alcance del chorro de aires.
- ✓ El "by-pass" de aire entre un difusor o rejilla de impulsión y una rejilla de retorno.
- ✓ La creación de zonas sin movimiento de aire.
- ✓ La estratificación del aire.

La conexión de difusores o rejillas a la red de conductos o al plenum se efectuará después de haber presentado a la Dirección Facultativa planos de detalle que tengan en cuenta el acabado de la superficie y su constitución.

#### 2.1.7.5.4 Medición de caudal

La medida del caudal de difusores y rejillas de impulsión, necesaria para efectuar el equilibrado del sistema, se hará posicionando el aparato de medida en el punto marcado en la rejilla o difusor. La lectura del instrumento, del tipo recomendado por el fabricante, deberá multiplicarse por el factor indicado por el mismo.

Para las rejillas de retorno la medición del caudal se hará por medio de una campana cónica o piramidal.

Las medidas se harán conforme a lo indicado en la norma UNE- Instalaciones de climatización.

#### 2.1.7.6 Elementos de regulación y control

En este capítulo se describen los instrumentos de medida más comúnmente empleados en el campo de la climatización, es decir: termómetros y manómetros fundamentalmente.

Los instrumentos de medida se instalarán en los lugares indicados en los esquemas hidráulicos y funcionales del Proyecto.

La medición a distancia por medio de cables conectados a un sistema computerizado situado en un lugar distinto del punto donde se efectúa la medida nunca podrá sustituir los instrumentos de

lectura "in situ" y, en cualquier caso, deberá ir acompañada de tomas para la introducción de instrumentos de comprobación.

Cuando así se indique en las Mediciones, los aparatos de medida podrán ir equipados de contactos eléctricos para alarmas u otras funciones.

Todos los materiales que constituyen los instrumentos de medida deberán estar contruidos con materiales resistentes a los agentes corrosivos presentes en el medio a medir y en el ambiente donde se sitúa el instrumento.

Con el fin de poder efectuar buenas lecturas, la escala del instrumento deberá ser adecuada a los valores mínimo y máximo que la magnitud puede alcanzar en el fluido. De otra parte, la escala deberá adaptarse a las disponibilidades del mercado.

Todos los aparatos de medida de lectura directa se situarán en lugares accesibles y bien iluminados.

Todos los aparatos de medida deberán suministrarse con verificación o calibrage de sus prestaciones por comparación con otro aparato patrón de mayor sensibilidad que servirá de contraste.

#### 2.1.7.7 Termómetros

##### 2.1.7.7.1 Termómetros de esfera con tubo de inmersión rígido

Serán de mercurio vidriados y con la toma de temperatura acabada en acero inoxidable AISI-316, además ésta deberá ir envainada y con pasta conductora que evite falsas lecturas. Esta vaina estará instalada con pendiente, eliminando así la posible pérdida de pasta conductora hacia el exterior.

La precisión de este instrumento será de  $\pm 1\%$

Su envolvente estará construida en acero embutido pintada al fuego, protección IP-21 y dispondrá de un vidrio o metacrilato de 3 mm de espesor.

Estarán articulados entre la toma de temperatura y la caja de indicación de temperaturas, para realizar una lectura fácil en cualquier posición sin dificultar las operaciones de mantenimiento e inspección.

El diámetro de esfera, será de 130 mm. y las escalas se elegirán, según la siguiente relación:

- ✓ Agua Enfriada de -10 a 30°C.
- ✓ Agua Estanque de 0 a 60°C.
- ✓ Agua Caliente de 0 a 120°C
- ✓ Agua Sobrecalentada de 0 a 250°C

##### 2.1.7.7.2 Termómetros de esfera a distancia (salida radial o dorsal)

Serán de bulbo y capilar de dilatación de mercurio, vidriado y permitirán una distancia de instalación mínima hasta 6 m, permitiendo así centralizar en un panel de toma de temperaturas todos los termómetros de un área determinada.

La precisión de este instrumento será de  $\pm 1\%$

Además estarán provistos de un soporte de hierro fundido (triangular o circular) que permitirá la instalación en pared (Salida Radial) o panel (Salida Dorsal).

La toma de temperatura será de acero inoxidable AISI-316, además ésta deberá ir envainada y con pasta conductora que evite falsas lecturas. Esta vaina estará instalada con pendiente, eliminando así la posible pérdida de pasta conductora hacia el exterior.

Su envolvente estará construida en acero embutido pintado al fuego, protección IP-21 y dispondrá de un vidrio o metacrilato de 3 mm de espesor.

El tubo capilar del termómetro tendrá un diámetro de 2,5 mm y el material con el que estará construido será de acero y recubierto en cobre.

El diámetro de esfera, será de 130 mm. y las escalas se elegirán , según la siguiente relación:

#### 2.1.7.8 Manómetros

##### 2.1.7.8.1 Manómetros estándar en baño de glicerina

El sistema de medida será mediante tubo BOURDON o muelle tubular y sus mecanismos estarán inmersos en un baño de glicerina o liquido amortiguador equivalente. Estarán diseñados por tanto para soportar condiciones de trabajo duras y con vibraciones. La carga de glicerina amortigua las vibraciones de la aguja y permite realizar mediciones más exactas, además también lubrica el mecanismo y alarga el tiempo de vida útil del manómetro.

La precisión de este instrumento será de clase 1 según UNE EN 837.

Serán construidos en caja hermética de latón ó acero inoxidable de 100 mm de diámetro y protección IP-55 y dispondrá de un vidrio o metacrilato de 3 mm de espesor.

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

Se instalarán, sobre grifo de bronce, su conexión a la tuberías o equipos serán a  $\frac{1}{2}$ " gas y se realizarán a través de un bucle amortiguador.

La escala de lectura se elegirá en función de la presión a medir y de forma que la lectura de trabajo habitual este entre el 50% y el 70% de la escala total, que a su vez estará ligeramente por encima de la presión máxima esperada en el circuito.

Marcas de referencia aprobadas: BOURDON SEDEME Mod. MEX5. NUOVA FIMA Mod. 01.10.

##### 2.1.7.8.2 Manómetros diferenciales con membrana

Los manómetros diferenciales estarán construidos con dos fuelles de acero inoxidable y balanza de fuerza o dos cámaras de presión divididas por una membrana de acero inoxidable.

Serán contruidos en caja hermética de acero inoxidable de 150 mm; de diámetro, protección IP-55 y dispondrá de un vidrio o metacrilato de 4 mm de espesor.

La precisión de este instrumento será clase 2 (2% del valor máximo de escala).

Se instalarán sobre un conjunto de tres (3) grifos de bronce (Toma alta presión, baja y by-pass) para aislamiento y regulación del cero. Sus conexiones a las tuberías o equipos serán a ½" gas y se realizarán a través de bucles amortiguadores.

La escala de lectura se elegirá en función de la diferencia de presión diferencial a medir y de forma que la lectura de trabajo habitual este entre el 50% y el 70% de la escala total, que a su vez estará ligeramente por encima de la presión diferencial máxima esperada en el circuito.

Marca de referencia aprobada: BOURDON SEDEME Mod. MDX.

#### 2.1.7.9 Elementos de regulación intercalados en las tuberías

Los elementos de regulación, serán los apropiados para los campos de temperaturas y presiones, etc., en que normalmente va a trabajar la Instalación. Estarán situados de tal manera que den una indicación correcta de la magnitud que deben medir o regular, sin que su indicación pueda estar afectada por fenómenos extraños a la magnitud que se quiere medir o controlar.

Todos los elementos de control, deberán poder dejarse fuera de servicio y sustituirse con el equipo en marcha, irán colocados en un sitio en el que fácilmente se pueda ver la posición de la escala indicadora de los mismos a la posición de regulación que tiene cada uno.

#### 2.1.7.10 Sistemas de control

En cumplimiento del RITE, todas las instalaciones de climatización y calefacción estarán dotadas de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los locales las condiciones de diseño previstas, ajustando, al mismo tiempo, los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica.

Podrá ser eléctrico, neumático, electrónico o mixto, según se indique en las Mediciones- Presupuesto.

El fabricante de los elementos constitutivos de control elegido deberá tener un eficaz servicio postventa, que asegure con el tiempo el normal funcionamiento de sus equipos.

El enlace de los diferentes aparatos integrantes del control de la instalación (cableado y conexasionado de aire comprimido) deberá ser realizado por el fabricante del material o al menos bajo su directa supervisión y responsabilidad, prestándose especial cuidado en el cableado de las unidades de control electrónico, que aseguren una ausencia total de interferencias que modifiquen las señales emitidas.

El sistema adoptado garantizará las condiciones de diseño.

Los termostatos de ambiente, tendrán una sensibilidad no inferior a +/- 0,5 °C, y los de conducto de +/- 1 °C. Los higrstatos tendrán una sensibilidad no inferior a +/- 2,5 % H.R.

Se montarán interruptores de flujo, instalados en las tuberías de entrada de agua enfriada y de condensación en cada una de las unidades enfriadoras.

Todas las válvulas y servomotores de la instalación, serán modulares, con desplazamiento proporcional a excepción de las baterías de inductores, que serán todo-nada. Las válvulas de control automático se seleccionarán con un valor Kv tal que la pérdida de carga que se produce en la válvula abierta esté comprendida entre el margen de 0,60 a 1,30 veces la pérdida de carga del elemento o circuitos que se pretende controlar, cuando a través de la serie válvula- elementos o circuito controlado pase el caudal máximo de proyecto. Quedan excluidas de este criterio de diseño las válvulas automáticas que se deban dimensionar en función de la presión diferencial.

No obstante en este documento solo se exponen los mínimos necesarios relativos al sistema de control. Para una información detallada y precisa del proyecto de control se presentará un documento independiente que sienta las bases del proyecto de la gestión técnica centralizada.

#### 2.1.7.10.1 Instalaciones de climatización y calefacción

En estas instalaciones y en cumplimiento del RITE, el control del tipo todo-nada estará limitado a los casos siguientes:

- ✓ Para controlar límites de seguridad.
- ✓ Para controlar la temperatura de ambientes servidos por aparatos unitarios.
- ✓ Para regular la velocidad de ventiladores de unidades terminales.
- ✓ Para controlar la emisión térmica de generadores en instalaciones individuales
- ✓ Para controlar el funcionamiento de la ventilación en salas de máquinas en las que se disponga de ventilación forzada.

Los sistemas de climatización formados por diferentes subsistemas deberán disponer de los dispositivos necesarios para dejar fuera de servicio cada uno de los subsistemas en función del régimen de ocupación, sin afectar al resto de la instalación

Cada unidad terminal de una instalación de calefacción tendrá un dispositivo manual de interrupción de las aportaciones térmicas. Este dispositivo podrá ser el mismo que se utilice para el equilibrado del sistema, si es de tipo adecuado.

El equipamiento mínimo de aparatos de control que deberán tener los diferentes tipos de instalaciones de climatización es el que se indica a continuación.

#### 2.1.7.10.2 Instalaciones colectivas para edificios con radiadores o convectores

En instalaciones de calefacción dotadas de radiadores o convectores se dispondrá, para cada circuito de zona del edificio, un sistema centralizado para control de la temperatura del agua en función de la temperatura exterior y válvulas termostáticas en todos los radiadores situados en los locales de la vivienda, exceptuando locales como aseos, cuartos de baño, cocinas, vestíbulos y pasillos.

#### 2.1.7.10.3 Instalaciones centralizadas de producción de agua caliente para usos sanitarios

Las instalaciones de preparación de ACS de tipo centralizado estarán equipadas, por lo menos, con los siguientes elementos de control de tipo proporcional:

- ✓ Control y limitación de la temperatura del agua acumulada.
- ✓ Control de la temperatura del agua a la entrada de la red de distribución, cuando sea diferente de la de almacenamiento.

Estas instalaciones contarán con un dispositivo que permita la interrupción del servicio desde el exterior de los locales.

#### 2.1.7.10.4 Salas de máquinas

En las salas de máquinas con ventilación forzada se instalará un interruptor de flujo con rearme manual que actúe sobre el funcionamiento de la sala.

En las salas de calderas situadas en cubierta se instalará un presostato o interruptor de flujo de agua.

#### 2.1.8 Bombas

Las condiciones de funcionamiento de una bomba, que se deberán suministrar al momento de la elección definitiva, son las siguientes:

- ✓ tipo de fluido a transportar
- ✓ temperatura máxima del fluido, °C
- ✓ presión máxima de trabajo, bar
- ✓ caudal volumétrico, L/s o m<sup>3</sup>/s
- ✓ altura manométrica, m c.d.a. (ver nota)
- ✓ NPSH, en su caso, m c.d.a. (ver nota)
- ✓ velocidad de rotación, rad/s o rpm
- ✓ -potencia absorbida, kW (para bombas de más de 750 W)
- ✓ potencia del motor, kW
- ✓ tipo de motor (eléctrico o diesel)
- ✓ características de la acometida eléctrica (número de fases, tensión y frecuencia)
- ✓ clase de protección del motor (se indica en las Mediciones)
- ✓ clase de aislamiento del estátor (se indica en las Mediciones)
- ✓ diámetro de los acoplamientos hidráulicos, mm
- ✓ peso del conjunto motobomba, incluida bancada metálica si existe
- ✓ dimensiones principales

- ✓ marca, tipo y modelo

Nota: según ISO Standard 2858, la presión y el NPSH de una bomba centrífuga pueden expresarse en metros de columna de líquido. Para pasar a Pa usará la expresión siguiente (Bernoulli):

$$\text{Presión (Pa)} = \text{altura (m)} * 9,80665 \text{ (m/s}^2\text{)} * \text{densidad (kg/m}^3\text{)}$$

Todos los impulsores de las bombas deberán estar hidrodinámicamente diseñados de manera que permitan un alto rendimiento; además todos los rodets saldrán equilibrados de fábrica para evitar esfuerzos axiales o radiales que puedan transmitir sobrecargas a los cojinetes.

Todas las bombas estarán dotadas de tomas para la medición de las presiones en aspiración e impulsión de un purgador de aire y un tapón para el vaciado.

La potencia del motor elegido para acoplar a la bomba debe ser suficiente para que el motor, en cualquier condición de funcionamiento de la bomba, no se sobrecargue, provocando el disparo de los dispositivos de protección.

Todas las bombas deberán ser de fabricación normalizada con fácil intercambiabilidad de piezas, en particular cierres, anillas, empaquetaduras, etc. que faciliten los repuestos y el mantenimiento.

Los datos característicos de funcionamiento de una bomba deberán estar garantizados por el Fabricante y certificados por un laboratorio oficial.

#### 2.1.8.1 Materiales

Las bombas para circulación de agua en las redes de calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria serán de tipo centrífugo, con rodete de una o varias etapas y construcción en materiales adecuados al fluido bombeado y a las condiciones de funcionamiento previstas.

Las bombas utilizadas en circuitos de tipo abierto, y en concreto para agua caliente sanitaria, estarán construidas en materiales resistentes a la corrosión, en general bronce y acero inoxidable.

El fabricante deberá facilitar las curvas de funcionamiento caudal/presión/potencia absorbida certificadas por una entidad acreditada.

La potencia del motor de accionamiento deberá cubrir todos los puntos de utilización posibles comprendidos en la curva característica de la bomba seleccionada, para evitar cualquier posibilidad de sobrecarga y el consiguiente disparo de los elementos de protección.

Las construcción debe obedecer a dimensiones normalizadas, de forma se facilite el posterior mantenimiento.

Dispondrán de tomas en aspiración e impulsión para medición de presión, purga y vaciado.

Las conexiones de la bomba a la tubería podrán ser roscadas hasta DN-32 o embridadas en cualquier caso.

Salvo indicación en contra, se seleccionarán bombas con velocidad de giro hasta 1500 rpm y cierre de tipo mecánico, sin goteo.

Todas las bombas estarán provistas de una placa de identificación en la que se indiquen las principales características de funcionamiento.

#### 2.1.8.2 Montaje

En la instalación de los grupos motobomba se pondrá especial atención en que no se creen esfuerzos entre éstos y las tuberías a las que se conectan. Para ello, las tuberías se soportarán adecuadamente en las proximidades de las conexiones, evitando que su peso recaiga sobre la bomba.

En las conexiones de la bomba con la tubería se montarán, como norma general, manguitos antivibratorios.

Irán montadas sobre bases de hormigón, que tendrán un peso por lo menos del doble del grupo motobomba, y quedarán aisladas de la estructura del edificio por medio de un sistema antivibratorio adecuado.

Se respetarán las distancias mínimas de mantenimiento recomendadas por el fabricante y que permitan un fácil desmontaje de los diferentes elementos o del conjunto completo.

En las bombas centrífugas horizontales sobre bancada, con acoplamiento elástico entre la bomba y el motor, se revisará la alineación del conjunto después del montaje y antes de la puesta en marcha, reajustándola si es preciso.

Los grupos motobomba se fijarán preferentemente al suelo, sobreelevadas al menos 15 cm, y no a las paredes. Solo se admitirá la soportación directa a la tubería en bombas de pequeño tamaño y cuando así esté previsto por el fabricante.

Cuando la tubería de aspiración sea de diámetro superior al de conexión de la bomba y acometa a la misma horizontalmente, la pieza de reducción necesaria será de tipo excéntrico, con su generatriz recta situada en la parte superior, de forma que se evite la formación de bolsas de aire.

En el punto de instalación de la bomba, en la tubería de aspiración, debe asegurarse la presión mínima necesaria a la temperatura de trabajo (NPSH) que garantice que no se producirán fenómenos de cavitación.

Todas las partes en movimiento dispondrán de una protección mecánica adecuada que evite contactos fortuitos.

Se dispondrán tomas de presión en la aspiración y en la impulsión, generalmente conectadas de forma permanente a un manómetro.

En la impulsión se dispondrá, a continuación del manguito antivibratorio, una válvula de retención y una válvula de interrupción. La válvula de retención se sustituye, en diámetros grandes, por una válvula motorizada de apertura y cierre enclavado con la marcha o paro de la bomba.

Cuando se utilicen bombas con prensaestopas, el goteo se recogerá de forma visible y se conducirá hasta el desagüe.

Se emplearán los tipos de bomba especificados en los planos y mediciones, que podrán ser:

### 2.1.8.3 Bombas centrífugas en línea

Las conexiones de aspiración e impulsión estarán situadas sobre el mismo eje y serán del mismo diámetro.

Permitirán el desmontaje del conjunto motor-rodete sin desmontar el cuerpo de la bomba de la tubería.

Podrán ser de rotor seco o húmedo, simples o dobles. Cuando sean dobles dispondrán en la impulsión de una clapeta que cierre automáticamente la circulación de agua por la bomba que esté parada.

Cuando se utilicen en circuitos de caudal variable llevarán incorporado el variador de velocidad y las protecciones eléctricas adecuadas.

#### 2.1.8.4 Bombas centrífugas en bancada

Pueden ser de tipo monobloc, con el cuerpo de la bomba acoplado directamente a un motor eléctrico convencional refrigerado por aire, o estándar, con la bomba y el motor montados sobre una bancada común de perfiles de acero.

Las bombas de tipo monobloc permitirán el desmontaje del conjunto motor-impulsor sin necesidad de desacoplar el cuerpo de la bomba de las tuberías.

Las bombas de tipo estandar permitirán el desmontaje del conjunto completo formado por impulsor, eje, rodamientos y cierre sin desacoplar el cuerpo de la bomba de las tuberías ni mover el motor de su sitio. La unión del motor con la bomba se efectuará mediante un acoplamiento flexible y un espaciador.

#### 2.1.9 Elementos Antivibratorios

Todos los equipos de la instalación que en su normal funcionamiento produzcan vibraciones, deberán aislarse del resto del edificio por medio de soportes que impidan la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio a la vez que limitan el nivel sonoro.

Los soportes antivibratorios podrán ser de caucho fijado a armadura metálica o muelles de acero sobre armadura metálica con piso de caucho.

Cuando estén destinados a montaje en la intemperie, llevarán protección metálica adecuada.

Los soportes, deberán calcularse para una eficiencia de aislamiento de acuerdo con los siguientes valores:

EQUIPOS	ZONAS CRITICAS	ZONAS NO CRITICAS
– Ventiladores centrífugos. (Mayores de 25 cv.)	98 %	90 %
– Bombas centrífugas. (Mayores de 5 cv.)	98 %	90%
– Ventiladores centrífugos. (de 5 a 25 cv.)	98 %	90 %
– Bombas centrífugas. (de 3 a 5 cv.)	96 %	80 %
– Ventiladores centrífugos. (hasta 5 cv.)	96 %	80 %

– Bombas centrífugas. (hasta 3 cv.)	94 %	75 %
– Unidades de Inductores y Cajas Colgadas.	90 %	70 %
– Tubería colgada.	90 %	70 %

#### 2.1.10 Drenajes y vaciados

##### 2.1.10.1 Drenajes

En la parte más alta de cada circuito, se pondrá un drenaje o purga para eliminar el aire que pudiera acumularse. Se recomienda que esta purga se coloque con una conducción de diámetro no inferior a quince milímetros (15 mm), con un purgador y conducción de la posible agua que se eliminase con la purga. Esta conducción irá en pendiente hacia el punto de vaciado, que deberá ser visible.

Se colocarán, además, purgas automáticas o manuales, en cantidad suficiente para evitar la formación de bolsas de aire en tuberías o aparatos en los que por su disposición fuesen previsibles.

##### 2.1.10.2 Vaciados

En cada rama de la instalación que pueda aislarse existirá un dispositivo de vaciado de la misma. Cuando las tuberías de vaciado puedan conectarse a un colector común que las lleve a un desagüe, esta conexión se realizará de forma que el paso del agua desde la tubería al colector sea visible.

Toda la instalación, salvo pequeños tramos, como pasos de puerta, etc., podrá vaciarse.

#### 2.1.11 Acometidas de agua a equipos y redes

En toda instalación de agua existirá un círculo de alimentación que disponga de una válvula de retención y otra de corte, antes de la conexión a la instalación, recomendándose la instalación de un filtro.

La tubería de alimentación de agua podrá realizarse al depósito de expansión o a una tubería de retorno.

No podrá realizarse dicha alimentación con una conexión directa a la red de distribución de agua urbana, siendo necesaria una separación entre ambos circuitos.

Se instalará un equipo para el tratamiento de agua de alimentación en caso de que no se cumplan, para ésta, las limitaciones especificadas por los fabricantes de los equipos.

La alimentación automática de agua a las instalaciones únicamente se permitirá cuando esté suficientemente garantizado el control de la estanqueidad de la misma.

En cualquier caso, la alimentación de agua al sistema no podrá realizarse por razones de salubridad, con una conexión directa a la red de distribución urbana. Será necesaria la existencia

de una separación física entre ambos circuitos. Para este fin, se considerará suficiente el llenado a través de depósitos de expansión abiertos, o bien que la instalación de fontanería disponga de grupo de presión instalado de acuerdo con la legislación vigente.

Se identificarán todas las tuberías mediante colores y sentidos de flujo del fluido que circula por ellas.

### 2.1.12 Unidades enfriadoras condensadas por aire

Podrán ser de compresor alternativo de tornillo semihermético, centrífugo o sin compresor por sistema de absorción, (Agua-Bromuro de litio) o de amoniaco según se indique en la Memoria y Medición-Proyecto.

Las unidades serán completas, con evaporador multitubular aislado térmicamente, condensador (por agua o aire), compresor, motor eléctrico, controles de funcionamiento de seguridad, sistema automático de purga de aire (si la presión de trabajo del gas refrigerante utilizado es inferior a la atmósfera), manómetros de alta y baja, panel de mando, control, etc., para un funcionamiento totalmente automático.

Las plantas frigoríficas instaladas, deberán tener una capacidad total no inferior a la indicada en el Proyecto, en las condiciones de funcionamiento, asimismo indicadas. El factor de suciedad elegido para el enfriador y el condensador, será de  $0,0044 \text{ W/m}^2\text{°C}$ .

Las unidades tendrán un funcionamiento completamente automático, siendo capaces de arrancar y parar según la temperatura registrada a la salida del agua del enfriador o del agua de retorno. La modulación de la capacidad frigorífica, no será inferior a cuatro etapas (25%, 50%, 75% y 100%) en las plantas alternativas y modulante desde el 15% hasta el 100% en las centrífugas y de absorción.

Todos los controles necesarios para obtener este funcionamiento deben ser suministrados por el fabricante como dotación normal del equipo.

Estas plantas, deberán ser construidas de acuerdo a un prototipo homologado por el Ministerio de Industria.

## 2.2 **Rotulación e identificación de equipos y fluidos**

### 2.2.1 Generalidades

Todas las bombas, motores y otros equipos instalados, serán pintados en fábrica con pintura esmalte, especial para máquinas y después de su instalación se limpiarán cuidadosamente y se pintarán al aceite.

Se pintarán los interiores de los conductos en las partes posteriores de rejillas con dos capas de pintura negra-mate u otro color que indique la dirección técnica.

Todos los elementos metálicos no galvanizados, aislados o no, que no vengan pintados de fábrica, tubería, accesorios, soportes, depósitos, etc. se protegerán de la oxidación mediante dos manos de pintura antioxidante.

Posteriormente, las partes vistas de estos elementos después del aislamiento, se pintarán con pintura de acabado de color a determinar.

Todos los equipos de la instalación se quedarán debidamente señalizados para su posterior identificación en los planos, y en las instrucciones de funcionamiento. Para ello, se rotularán en lugar visible de ellos el número y denominación correspondiente del aparato de que se trate.

Los fluidos de las diferentes tuberías y conductos, aislados o no, se identificarán mediante bandas de colores, según las normas UNE, añadiéndose un texto rotulado con letras blancas o negras de 2'5 cm de alto, identificador del fluido. Cada tubería o conducto exhibirá flechas indicando el sentido del flujo.

En tuberías aisladas, la identificación se realizará mediante cinta adhesiva de celulosa laminada con una capa transparente de etil celulosa. Todas las identificaciones mencionadas se ejecutarán de igual forma. Las tuberías no aisladas se identificarán con bandas de color pintadas.

En el caso de conductos, se indicará si son de retorno, impulsión, extracción. Etc., designando la zona o la planta a la que sirven. La identificación mediante colores se realizará con bandas de 8 cm de ancho.

Todos los equipos estarán provistos de la correspondiente placa identificativa, que defina la denominación específica y la zona a la que atiende. Se seguirán las normas generales de identificación de equipos recogidas en el RITE.

Todas las válvulas dispondrán de una chapa inoxidable, con la referencia de identificación grabada.

Cada equipo eléctrico de corte y maniobra deberá ser identificado mediante rótulos grabados.

## **2.3 Pruebas y ensayos**

### **2.3.1 Generalidades**

Una vez finalizado totalmente el montaje de la instalación y habiendo sido probada y puesta a punto, (pruebas en vacío y en carga, control de fugas, etc.) el instalador procederá a la realización de las diferentes pruebas finales previas a la recepción provisional, según se indica en los capítulos siguientes.

Estas pruebas serán las mínimas exigidas, pudiendo la Dirección Facultativa, si lo considerase oportuno, dictaminar otras que tuviesen relación con la verificación de la prestación de la instalación.

Las pruebas serán realizadas por el instalador en presencia de las personas que determine la Dirección de Obra, pudiendo asistir a las mismas un representante de la Propiedad.

El instalador pondrá a disposición de la Dirección de Obra todos los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación. Se excluye la prestación de energía, agua y combustible necesarios, que será a cargo de otros salvo que el contrato, de forma expresa lo contemple de forma diferente, tanto para la realización de las pruebas como para la simulación de las condiciones nominales necesarias.

Todas las mediciones se realizarán con aparatos homologados, pertenecientes al instalador, previamente contrastados y aprobados por la Dirección de Obra. En ningún caso deben utilizarse los aparatos fijos pertenecientes a la instalación, sirviendo así mismo las mediciones para el contraste de éstos.

### 2.3.2 Pruebas parciales

Durante la construcción se realizarán pruebas de todos los elementos que deben quedar ocultos y no se cubrirán hasta que estas pruebas parciales den resultados satisfactorios a juicio del Director Facultativo. Igualmente, se deben hacer pruebas parciales de todos los elementos que indique el Director Facultativo.

Para la ejecución de las pruebas finales, es condición necesaria que la instalación haya sido previamente equilibrada y puesta a punto.

#### 2.3.2.1 Pruebas mecánicas

Terminada la instalación será sometida en conjunto a todas las pruebas que aquí se indican así como a las que indique el Director, debiéndose realizar todas las modificaciones, reparaciones y sustituciones necesarias hasta que estas pruebas sean satisfactorias a juicio del Director Facultativo. El instalador está obligado a suministrar todo el equipo necesario para las pruebas requeridas. Todos los equipos y materiales deberán ser sometidos a las pruebas siguientes :

- ✓ Intercambiadores de energía térmica : Para todos los equipos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica (baterías), se realizará una comprobación individual, midiendo los caudales en juego, las pérdidas de presión estática y las temperaturas seca y húmeda de los fluidos y se calculará la eficiencia, comparándola con la de proyecto.
- ✓ Red de agua : Independiente de las pruebas parciales a que hayan sido sometidas las partes de la instalación a lo largo del montaje, todos los equipos y conducciones deberán someterse a una prueba final de estanqueidad, como mínimo a una presión interior de prueba en frío, equivalente a vez y media la de trabajo, con un mínimo de 400 KPa y una duración no menor a veinticuatro horas. Posteriormente, se realizarán pruebas de circulación de agua de circuitos (bombas en marcha), comprobación de limpieza de los filtros de agua y medida de presiones. Por último, se realizará la comprobación de la estanqueidad del circuito con el fluido a temperatura de régimen

#### 2.3.2.2 Circuito refrigerante

Se separarán del circuito todas aquellas partes que recomiende el fabricante, cerrándole totalmente el exterior. El circuito así preparado se rellenará de gas inerte (nitrógeno) seco dándole una presión de 21 kg/cm<sup>2</sup>. Esta presión deberá mantenerse durante un periodo no menor de 48 horas. Con objeto de tener presente la corrección de la temperatura se tomarán las temperaturas en los momentos de lectura.

Una vez que la prueba de hermeticidad haya dado resultados satisfactorios, se procederá a permitir la salida de gas inerte del circuito. Concluida esta evacuación natural, se conectará una bomba de vacío del tipo adecuado para este uso, con la que llegará a un vacío del orden de 0,25 mm. de Hg. de presión absoluta, debiéndose medir esta presión midiendo la temperatura de evaporación de agua destilada. Una vez conseguido este vacío se mantendrá la bomba de funcionamiento durante no menos de 72 horas, debiéndose hacer durante este tiempo, no menos de una determinación de presión cada 12 horas.

El circuito cerrado y separada la bomba, debe mantenerse el vacío durante 48 horas. Para determinar la presión absoluta después de pasadas las 48 horas, se operará con la bomba de funcionamiento.

#### 2.3.2.3 Pruebas hidrotérmicas

Se realizarán las pruebas que, a criterio del Director, sean necesarias para comprobar el funcionamiento normal en régimen de invierno o verano, obteniendo un estadillo de condiciones hidrotérmicas interiores para unas condiciones exteriores debidamente registradas.

#### 2.3.2.4 Motores

Para los motores eléctricos, se comprobará que la potencia absorbida por los motores eléctricos, en las condiciones de funcionamiento correspondientes al máximo caudal de los ventiladores, es igual a la de proyecto.

#### 2.3.2.5 Ventiladores

Para ventiladores se medirán el caudal, las presiones totales en la aspiración y la descarga y la velocidad de rotación y se comprobará que las condiciones de funcionamiento del ventilador responden a las de proyecto, admitiéndose una diferencia máxima de más o menos diez por ciento (10%) entre el valor de proyecto y la media aritmética de, al menos, tres medidas consecutivas.

#### 2.3.2.6 Conductos

En los elementos para la impulsión y captación de aire, se comprobarán los caudales de todos los elementos, admitiéndose que la diferencia entre éstos y los datos de proyecto no sea superior a más o menos diez por ciento (10%).

Antes de que una red de conductos se haga inaccesible por el aislamiento o cierre de obras de albañilería y de falsos techos, es preciso realizar una prueba de estanqueidad para asegurar la perfecta ejecución de los conductos y sus accesorios y del montaje de los mismos. La prueba podrá realizarse sobre la red total o, si ésta es muy grande, podrá subdividirse en partes convenientemente. Las aperturas de terminación de los conductos, donde irán conectadas las rejillas o las unidades terminales, deberán cerrarse por medio de tapones, de chapa u otro material, perfectamente sellados. El montaje de los tapones se hará al mismo tiempo que los conductos para evitar la introducción de cualquier material en ellos y se quitarán en el momento de efectuar la conexión de los elementos terminales

### 2.3.3 Otras pruebas

Por último, se comprobará que la instalación cumple con las exigencias de sanidad, seguridad, confortabilidad, eficiencia energética, fiabilidad y duración marcada en el proyecto y de acuerdo con la reglamentación vigente. Particularmente, se comprobará el buen funcionamiento de la regulación automática del sistema.

## 2.4 **Recepción**

Una vez realizadas las pruebas mencionadas en los párrafos anteriores con resultados satisfactorios para el Director, debiendo, además, estar la instalación debidamente acabada de pintura, limpieza, remates, etc., se presentará el certificado de la instalación según modelo del RITE, ante la Delegación Provincial del Ministerio correspondiente para potencias superiores a 10 kW en frío y superiores a 6 kW en producción de calor.

Una vez cumplimentados los requisitos previstos en el párrafo anterior, se realizará el acta de recepción provisional, en el que la firma instaladora entregará al Director Facultativo, si no lo hubiera hecho antes, los siguientes documentos :

- ✓ Resultados de las pruebas.
- ✓ Manual de instrucciones,
- ✓ Libro de mantenimiento
- ✓ Libro-Registro del usuario del Ministerio, debidamente diligenciado.
- ✓ Proyecto "así construido", en el que junto a una descripción de la instalación, se relacionarán todas las unidades y equipos empleados, indicando marca, modelo, características y fabricante, así como los planos definitivos de lo ejecutado.
- ✓ Un ejemplar de :Copia del Certificado de la Instalación presentado ante la Delegación provincial del Ministerio correspondiente.

### 2.4.1 Condiciones de aceptación y rechazo

#### 2.4.1.1 Equipos frigoríficos

Se determinarán las deficiencias energéticas de los equipos frigoríficos en las condiciones de trabajo. Los equipos frigoríficos montados en fábrica no deberán someterse a otras pruebas específicas, entendiéndose que han sido sometidos a las mismas en fábrica. No obstante, para los equipos frigoríficos de importación, la prueba de estanqueidad requerida por el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas, se justificará mediante certificación de una entidad reconocida internacionalmente en el país de origen, legalizada por el representante español en aquel país o, en su caso, mediante certificación de laboratorio de ensayos nacional reconocido por el Ministerio de Industria y Energía.

El Director en caso de ser dudoso el estado de recepción del equipo importado, podrá exigir en cualquier caso la última certificación citada. Poseerán la documentación técnica exigible y especificada para cada equipo.

La carcasa de Equipos Unitarios de Acondicionamiento tendrá una robustez tal que pueda soportar, sin deformación, los esfuerzos que en su funcionamiento sean de prever, inclusive los impactos de transporte.

La carcasa estará protegida contra la corrosión. Las compuertas no tendrán en su movimiento contacto con otras partes móviles del aparato. Los paneles y secciones que forman la carcasa del aparato estarán firmemente fijados a la estructura. Esta fijación no perderá su eficacia por efecto del peso, las vibraciones o consecutivas maniobras de desmontaje y montaje.

Las partes móviles estarán protegidas contra la corrosión. No existirán válvulas entre el dispositivo limitador de presión del circuito frigorífico y el circuito de alta presión entre compresor y condensador.

Todas las partes del equipo que puedan quedar aisladas y sometidas a presión, tendrán dispositivos de descarga para impedir presiones elevadas en caso de incendio, tales como:

- ✓ Válvulas de descarga.
- ✓ Tapones de máxima presión.
- ✓ Tapones fusibles.

Los tapones fusibles se autorizarán sólo para recipientes de diámetro inferior a siete centímetros (7 cm) y de capacidad inferior a ochenta litros (80 l). En cualquier caso, estos dispositivos, estarán situados por encima del nivel de líquido.

Las partes sometidas a presión del refrigerante, en el lado de alta presión, deberán resistir, como mínimo, las presiones como se establecen en el Reglamento de Seguridad para equipos e instalaciones frigoríficas.

Los motores y las transmisiones de las plantas enfriadoras de agua, deben estar suficientemente protegidos contra accidentes fortuitos del personal. La maquinaria frigorífica y sus elementos complementarios deben estar dispuestos de forma que todas sus partes sean fácilmente accesibles e inspeccionables y, en particular, las uniones mecánicas deben ser observables en todo momento.

Todo elemento de un equipo frigorífico, incluidos los indicadores de nivel de líquido, que forme parte del circuito de refrigerante debe ser probado, antes de su puesta en marcha, a una presión igual o superior a la de trabajo, pero nunca inferior a la indicada en la Tabla 1 de la Instrucción MI-IF 010, sin que se manifieste pérdida o escape alguno del fluido en la prueba.

#### 2.4.1.2 Elementos emisores

Se realizará una comprobación individual de todos los climatizadores y fancoil que intervengan en la instalación, anotando las condiciones de funcionamiento. Se exigirá la documentación técnica especificada.

La carcasa será de robustez suficiente para soportar el transporte. Los fancoil no tendrán ningún desperfecto en su acabado. La carcasa estará protegida contra la corrosión así como todas las partes.

Las partes móviles no entrarán en interferencia con ningún otro elemento y estarán protegidas para evitar daños a personas. Los paneles estarán firmemente unidos al bastidor sin posibilidad de desprenderse por efecto de la vibración en su funcionamiento.

#### 2.4.1.3 Elementos de bombeo

Estarán en posesión de la documentación técnica exigible.

Los materiales de construcción del equipo deberán ser aptos de acuerdo con el líquido que circule por éste, en lo que se refiere a :

- ✓ Temperatura
- ✓ Grado de corrosividad.
- ✓ Características abrasivas.

El conjunto motor-bomba será fácilmente desmontable y el acoplamiento mecánico entre ambos tendrá la protección suficiente para evitar daños contra el personal.

Se comprobarán las condiciones de funcionamiento dadas por el fabricante y si los resultados varían en más de diez por ciento (10%) se rechazará el equipo.

#### 2.4.1.4 Elementos auxiliares

Estarán en posesión de la documentación técnica exigible.

Se realizará una comprobación individual de todos los elementos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica, anotando las condiciones de funcionamiento.

## 2.5 **Códigos y Normas aplicables**

En cuanto a los equipos y materiales a emplear, cumplirán con lo especificado en la Normativa Nacional (Normas UNE) y las que se especifiquen en cada uno de los apartados correspondientes.

En Valladolid, a 09 de septiembre de 2016.

El arquitecto,

Fdo. Santiago Pastor Vila, col. C.O.A.C.V. 7.843

## PRESUPUESTO

### RESUMEN DE PRESUPUESTO

---

A continuación se resume el importe de Precio de Ejecución Material (P.E.M.) de la instalación contenida en este documento, cuyo presupuesto se encuentra integrado en el presupuesto global de la obra, ascendiendo a:

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN: 118.686,25 €

En Valladolid, a 09 de septiembre de 2016.

El arquitecto,

Fdo. Santiago Pastor Vila, col. C.O.A.C.V. 7.843